

ELEKTRONIK ELEKTOR

MIESIĘCZNIK DLA ELEKTRONIKÓW

DIAPORAMA

Optyczny sygnalizator dzwonka

Adapter umożliwiający wykorzystanie pamięci EPB-SIMM

Cztery wygrzewają

Timer dla odwaracza CD

Synchronizowany generator 50Hz

Aktywna sonda różnicowa

Ładowarka akumulatorów ołowianych

Konwerter mocy audio

Monokarta 80C451

Mikrofon elektretowy zamiast mikrofonu węglowego w aparacie telefonicznym

... i wiele innych projektów

INDEKS 323314
ISSN 1230-9362



Zestaw pomiarowy MX9000

NOWOŚĆ

Cena 9.400.000 zł

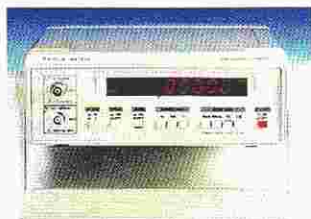
Zestaw zawiera 4 przyrządy w jednej obudowie (licznik częstotliwości, multimetr cyfrowy, generator funkcyjny i zasilacz stabilizowany). Jest przeznaczony do zastosowań w przemyśle, laboratoriach uczelnianych i pracowniach szkolnych. Masa 11kg.

Licznik częstotliwości:

- odczyt: 8 cyfr przy zakresie pomiaru 1Hz...100MHz
- czułość wejścia $\leq 25\text{mV}$
- rozdzielczość pomiaru 0,1; 1; 10; 100 Hz
- niedokładność pomiaru $\pm (1\text{Hz} - 1\text{cyfra} - \text{TbE})$
- wzorzec częstotliwości 10MHz, 5ppm

Multimetr cyfrowy:

- odczyt 3 1/2 cyfry LCD. Pomiar DCV, ACV, R, DC A, AC A
- autoprzemyślny zakres pom. z funkcją -MEN i DATA HOLD
- niedokładność pomiaru $\pm (0,5\% + 2\text{cyfry})$



Licznik częstotliwości MX1100F

NOWOŚĆ

Cena 4.200.000 zł

Przyrząd wygodny w obsłudze, przeznaczony do zastosowań w przemyśle, laboratoriach pomiarowych, uczelniach, szkołach. Masa 2,2kg.

- zakres pomiaru: kanał A (1Hz...100MHz), kanał B (70MHz...1GHz)
- czułość wejścia: $\leq 25\text{mV rms}$
- maksymalne napięcie wejściowe: kanał A $\leq 150\text{V}$, kanał B $\leq 5\text{V}$
- niedokładność pomiaru: $\pm (1\text{Hz} + 1\text{cyfra} + \text{TbE})$
- wzorzec częstotliwości: 10MHz/7.8125MHz, 5ppm
- odczyt 8-cyfrowy LED

Przyrząd do reaktywacji i badania kineskopów TV

(wykonanie na zamówienie - opis w EP 3/94 "Info kraj")

Cena 2.660.000 zł

W wyposażeniu standardowym znajdują się podstawki do kineskopów:

1. czarno-biały standardowy
2. czarno-biały typu Veia, Junost
3. kolorowy typu Delta (Rubin 714, seria 140X itp.)
4. kolorowy typu PIL (Jowisz, seria 150X itp.)
5. kolorowy typu PIL-S4 (Helios, Elektron C280/380, seria 400X, 700X itp.)

Na dodatkowe zamówienie dostarczamy:

6. kolorowy typu 30AX (seria 500X0, cena 170.000 zł)
7. kolorowy typu 45AX z szybką $\phi 22,5\text{mm}$, cena 320.000 zł
8. kolorowy typu Trinitron, cena 170.000 zł
9. kolorowy typu 25LK2C (Elektronika 432), głowica z przelazaniem na dwie odmiany, cena 350.000 zł
10. kolorowy typu 45AX z szybką $\phi 29\text{mm}$ (Elemis itp.), cena 260.000 zł

Generatory

G-08 Generator sygnałów TV

Cena 12.900.000 zł

Służy do testowania sprzętu telewizyjnego, kablowej i satelitarnej, zakres częstotliwości: 135...855,75MHz

Generator funkcyjny:

- sygnał wyjściowy: sinus, prostokąt, trójkąt, TTL
- zakres częstotliwości: 0,02Hz...2MHz
- napięcie wyjściowe sygnału 0,1...20Vpp (open load)
- funkcja LINEAR/LOG SWEEP (20ms...2s), VCF

Zasilacz stabilizowany:

- 3 niezależne napięcia wyjściowe 5V/2A, 15V/1A
- (0...50)V/0,5A regulowane, z zabezpieczeniem przeciwzwarciowym



Generator funkcyjny MX200

NOWOŚĆ

Cena 4.400.000 zł

Przyrząd jest przeznaczony do zastosowań w przemyśle i laboratoriach jako źródło wzorcowych sygnałów o różnym kształcie, również sygnału audio. Masa 3kg.

- sygnał wyjściowy: sinus, prostokąt, trójkąt, impuls, TTL
- generacja częstotliwości 0,02Hz...2MHz (7 zakresów)
- zwiększanie nieliniowe sygnału sinus: $<1\%$
- funkcja LINEAR/LOG SWEEP (20ms...2s), funkcja VCF INPUT (0...10V), pomiar częstotliwości zewnętrznej (1Hz...9999kHz)

Mierniki

M-07M Selektowny miernik poziomu sygnału antenowego z programowaniem sekwencji 40 kanałów

- zakres podnośnej fonii: 4500kHz...7800kHz
- systemy chrominancji: PAL B, G, J; SECAM D, K; NTSC N, M
- nastawy wskazywane na wyświetlaczu LCD
- zasilanie: 190...240V, 50...60Hz lub 12V z wbudowanego akumulatora
- Generator posiada bogaty zestaw testów obrazowych, test telegazety oraz wyjście sygnałów dodatkowych

M-07D Selektowny miernik poziomu sygnału antenowego z drukarką przenośną

Cena 18.200.000 zł

Miernik o parametrach jak M-07M, wyposażony w drukarkę przenośną z możliwością wydruku widma mierzonego pasma lub

danych pomiarowych 40 kanałów ustawionych w dowolnej sekwencji.

Miernik R. L. C. Q

- Cena 3.300.000 zł
- zakresy pomiarowe: 0,1pF (rozdz.)...1999,9uF
- 0,1 Ω (rozdz.)...19,999M Ω
- 0,05uH (rozdz. 0,01)...19,999mH
- dobrotę 5...500
- dokładność pomiaru: 0,5%
- jednostka pomiarowa
- wyświetlacz: LED 41/2
- zasilanie: 220V, 50Hz, 12W
- masa: 1,7kg

L-12 Częstościomierz-czasomierz

- Cena 5.900.000 zł
- Jest nowoczesnym, wielofunkcyjnym urządzeniem opartym na technice mikroprocesorowej. Posiada cztery wejścia. Mierzy częstotliwość, okres, szerokość impulsu, zakres pomiaru częstotl.: 0,5Hz...1,1GHz
- szybkość (1...1,5s) odczyt na wszystkich częstotliwościach z dokładnością 5x10⁻³
- czułość: 30mV
- zakres pomiarowy czasu: 1 μ s...2500s
- wymiary: 65x245x250mm
- Posiada osmiocyfrowy wyświetlacz LED.

Moduły RTV

Dekoder PAL-SECAM typ DE do OTVC radzieckich z płytą dekodera MC-2

- Cena 210.000 zł
- Jest to moduł, który może być wstawiany w miejsce zainstalowanego w telewizorze.

Dekoder PAL typ DV do OTVC radzieckich lampowych

- Cena 255.000 zł
- Służy do przestrojenia na system PAL-SECAM OTVC lampowych: RUBIN 711, 714 ELEKTRON 716, 738 i pochodnych
- Zbudowany z elementów renomowanych firm zachodnich. Dostarczany z instrukcją montażu.

Dekoder PAL typ DJ do OTVC Jowisz 04, 05, 501

- Cena 255.000 zł
- Służy do przystosowania w/w OTVC do pracy w systemach PAL-SECAM. Zbudowany z elementów renomowanych firm zachodnich. Dostarczany z instrukcją montażu.

Dekoder PAL typ DM-02

- Cena 200.000 zł
- Służy do przystosowania do odbioru w systemie PAL-SECAM wszystkich OTVC produkcji polskiej oraz odbiorników radzieckich opartych na technice półprzewodnikowej.
- Wykonany techniką SMD. Dostarczany z instrukcją montażu.

Dekoder PAL typ DK do OTVC radzieckich (z płytą dekodera MC-31)

- Cena 110.000 zł
- Jest to moduł, który może być wstawiany w miejsce zainstalowanego w telewizorze.

Kwarcowy konwerter typ KSP CCIR/OIRT do odbiorników samochodowych

- Cena 79.000 zł
- Służy do montażu pomiędzy anteną a odbiornikiem radiowym, zasilany z akumulatora 12V. Umożliwia odbiór audycji radiowych w pasmach 65-73MHz i 88-108MHz.

Fonia wydzielona typ FWQ

- Cena 68.000 zł
- Wykonane techniką SMD z generatorem kwarcowym. Stosowane również w OTVC pracujących w sieciach telewizji kablowej. Instrukcja na opakowaniu.

Fonia równoległa typ FR

- Cena 45.000 zł
- Służy do przestrojenia OTVC i magneto-

widow nie posiadających fonii 6,5MHz. Zamieniając miejscami filtry F1-5,5MHz i F2-6,5MHz fonię równoległą można zastosować w OTVC produkcji polskiej i radzieckiej w celu przystosowania do odbioru fonii 5,5MHz. Dostarczana z instrukcją montażu.

Fonia wydzielona typ FWL

- Cena 64.000 zł
- Wykonana techniką SMD, przeznaczona do OTVC pracujących w sieciach telewizji kablowej. Instrukcja montażu na opakowaniu.

Konwerter fonii 1MHz typ KF

- Cena 31.000 zł
- Wykonany techniką SMD generator 1MHz + mieszacz (wersja fonii z wyjściem 5,5MHz lub 6,5MHz).

Zestaw do odbioru dowolnego teletextu nadawanego przez TVP, kablową lub satelitarną na PC

- karta z oprogramowaniem, v. 4.0

Cena 1.500.000 zł

- tuner TVT wersja podstawowa

Cena 2.750.000 zł

Minimalne wymagania sprzętowe:

- komputer PC XT
- pamięć RAM 512 kB
- zegar systemowy 6 MHz
- środowisko PC/MS DOS 3.00

i... DWIE REWELACJE

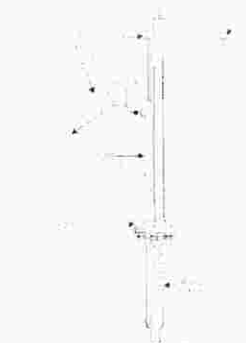
Lutownica gazowa firmy "IRODA"

- Cena 440.000 zł
- Nabitą jest gazem zapalniczkowym (BUTAN). Służy do lutowania w zastosowaniach elektronicznych lub elektrycznych przy dużym gracie lub otwartego płomienia (max. temp. płomienia 1300°C).



Przyrząd do wylutowywania elementów "Multi-desolder"

- Cena 880.000 zł
- Ciepła jedna ręka. Długowieczna końcówka metalowa jednocześnie rozgrzewa punkt lutowy i odsysa lutownię.



Do podanych cen netto należy doliczyć podatek VAT (22%)

Przyrządy są sprzedawane w sklepach AVT:

Warszawa, ul. Prosta 69,
tel. 32-14-01 w. 248 lub 32-33-48, fax 32-47-51
Olsztyn, Pl. Pułaskiego 6 (Dom Elektroniki Domar),
tel. 27-44-37

oraz wysyłane za pobraniem pocztowym z doliczeniem 10% ceny jako kosztów przesyłki (35.000 zł dla przesyłek o wartości poniżej 350.000 zł). Zamówienia listowne należy kierować na adres: 02-777 Warszawa 130, skr. poczt. 271.

OKŁADKA

Corocznym zwyczajem w lipcu/sierpniu Elektor publikuje wakacyjny zbiór małych projektów. W polskiej wersji Elektora rozkładamy ten zbiór na kilka kolejnych wydań pisma, rozpoczynając od wakacyjnego numeru sierpniowego, zdominowanego małymi projektami.

Elektor Elektronik
jest miesięcznikiem
wydawany przez
AVT-Korporacja Sp. z o.o.
00-838 Warszawa
ul. Prosta 69
tel/fax 32-47-51
na licencji wydawnictwa
Elektuur B.V.

Copyright
© Uitgeversmaatschappij
Elektuur B.V.
c/o. Intern. Adv. Dept.
P.O. BOX 75
6190 AB BEEK (L)
The NETHERLANDS
tel: +314 638 94 44
FAX: +314 637 01 61

Druk:
HELDRIJK
82-200 Malbork
ul. Partyzantów 3b

KOMPUTERY

- 12 Karta z procesorem 68HC11
- 16 Interfejs RS232/szyna I/O komputera PC
- 37 Kurs programowania mikrosterownika 80C535, część 4

OGÓLNE

- 19 Miernik zużycia paliwa do silników z wtryskiem

MIERNICTWO

- 23 Elektroniczny barometr ze wskazaniem zmiany pogody
- 29 Tani miernik pojemności

CZAS WOLNY I HOBBY

- 5 Diaporama

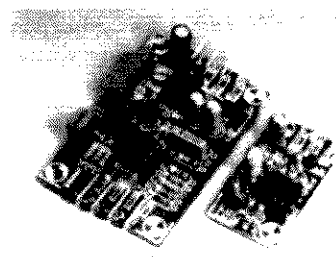
101 UKŁADÓW

- 43 Optyczny sygnalizator dzwonka
- 44 Wskaźnik kolejności faz
- 45 Adapter umożliwiający wykorzystanie pamięci 1MB SIMM
- 46 Wykrywacz przerw
- 47 Zasilacz jako źródło/obciążenie
- 47 Przelącznikowy nastawnik wysokich tonów
- 48 Przelącznikowy nastawnik niskich tonów
- 48 Wskaźnik dostrojenia i wysterowania
- 49 Programowanie modułów LCD
- 50 Cztery wygrywają
- 52 Timer dla odtwarzacza CD
- 53 Synchronizowany generator 50Hz
- 53 Komparator z jednostronną histerezą
- 54 Aktywna sonda różnicowa
- 54 Generator kwarcowy na harmonicznej
- 55 Żyrator
- 55 Ładowarka akumulatorów ołowiowych
- 56 Uniwersalny bufor dla podczerwieni
- 56 Słoneczna ładowarka akumulatorów
- 57 Końcówka mocy audio
- 59 Monokarta 80C451
- 61 Dwukanałowe organy świetlne
- 61 Przetwornik S-VHS w VHS
- 62 Mikrofon elektretowy zamiast mikrofonu węglowego w aparacie telefonicznym

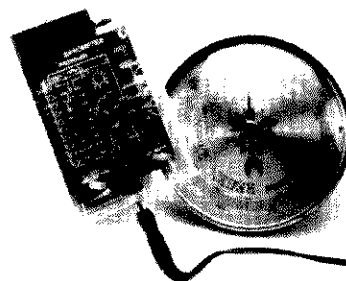
ELEKTRONIK ELEKTOR

Numer 8 (11)

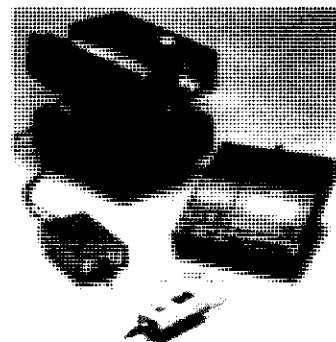
Sierpień 1994



Miernik zużycia paliwa do silników z wtryskiem
str. 19



Elektroniczny barometr ze wskazaniem zmiany pogody
str. 23



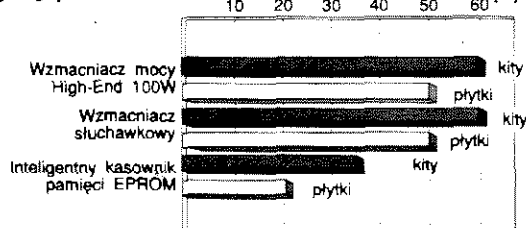
Diaporama
str. 5

SPRZĘŻENIE ZWROTNE

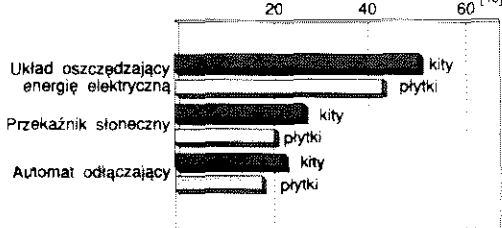
Przedstawiamy wyniki ankiety "Sprzężenie zwrotne" z numeru 6/94 Elektora. Artykuły z grupy zwanej umownie "podstawową" i grupy "101 układów", które cieszyły się wyraźnie większym zainteresowaniem Czy-

telników, wymienione zostały na wykresach. Pozostałe artykuły, które nie zostały na nich uwidocznione, uzyskały nieco mniejszą, równomiernie rozłożoną ilość głosów.

Artykuły podstawowe



101 układów



AVT oferuje kity lub wybrane podzespoły do urządzeń publikowanych w Elektorze Elektroniku. Oferta jest oparta na dwóch źródłach: import z firm UE (Unii Europejskiej) współpracujących z pismem Elektor oraz skład podzespołów w AVT. Ceny podane w zł zawierają podatek VAT.

Październik 1993

Wielofunkcyjny częstotliwościomierz 1,2GHz	
Komplektny kit zawierający obudowę, płytę czołową, LCD i program w EPROM-ie	3.800,000
Wybrane podzespoły:	
LCD LM161A lub odpowiednik	700,000
Obudowa EG2030	360,000
80C32	120,000
BAT85	8,000
BS170	14,000
BS250	15,000
BF981	20,000
BF494	8,000
BF450	8,000
Karta opto-przełącznikowa iC	
CNY17-2	18,000
PCF8574	180,000
8-konduktorowe gniazdo mini DIN	64,000
V23040-A0001-B201	260,000
Karta przetwornika obrazu TV do PC	
Komplektny kit z oprogramowaniem	3.200,000
Wybrane podzespoły:	
ADC0809CCN	1120,000
LM1881	250,000
Gniazdko 6-pin montowane w płycie druk.	35,000
Blok XT024MHz	170,000
V23100-V400S-A010	270,000

Odbiornik VHF/UHF	
Kit zawierający obudowę i płytkę (bez transformatora)	4.100,000
Wybrane podzespoły:	
2200uF/40V	84,000
dławik 1,5uH	10,000
KACS 1506 TOKO	90,000
B80C1500	15,000
TAA550=1N4752A	30,000
BF256C	14,000
NE605N	360,000
CA3240E	85,000
TDA7050	80,000
LVE16S9456 lub odpowiednik	1.250,000
SFE10.7	15,000
Filt. G1968	170,000
X1 48MHz	30,000
4-pięcypinowy przełącznik optowy	60,000
Obudowa LC860	480,000

Trójdrożny aktywny zespół głośnikowy - 1	
2,2uF 50MKT	15,000
560kF polistyren 1%	35,000
BAT85	7,000
BDT87	70,000
BDT88	80,000
NE5532N	18,000
NE5534N	22,000
TDA1514AN	300,000
V23127-B6-A201	190,000
SK471100	900,000

Zegar MAXI-MICRO	
SA23-12EWA	220,000
Przetwornik CTL3	30,000
74HC239N	55,000
BAT85	7,000
LDR	130,000
ULN4004	24,000
74HC4543	30,000
Kwarc 8MHz	16,000

Lистопад 1993	
Miernik amperogodzin z wyświetlaczem cyfrowym	
RC4151NB	48,000
TL274CN	60,000
HD1107	16,000
Cyfrowy miernik częstotliwości do odbiornika VHF/UHF	
Kit zawierający obudowę, płytkę i transformator sieciowy	1.950,000
Wybrane podzespoły:	
ICM7217A/Pi	380,000
BF494	8,000
HD11070	16,000
Obudowa LC740	480,000

Generator sygnałowy FM stereo	
Zespół MPX	
dławik 47mH	15,000
dławik 100mH	15,000
BB212	70,000
LF411CN	60,000
XR2208CP	115,000
OP77	70,000
LF357N	28,000
Kwarc X2 432kHz	20,000

Grudzień 1993	
Zasilacz-tester	
580C1500	15,000
FR606	20,000
7805	15,000
7905	15,000
TL074	20,000
BDV64BPH	60,000
BDV67CPH	140,000
VTR3208 2x9V 100mA	380,000
SK47100SA radiator	900,000
Nadajnik AM/FM na pasmo 27MHz	
BF245B	13,000
K3 gniazdo BNC lub SO-238	20,000
Czerokanałowy przetwornik C/A	15,000
74LS245	15,000
Sterowanie zapisu głosem	
LF357	28,000
TL072	18,000
Precyzyjny zegar do komputera	
BF245B	13,000
TL071	15,000
DCF77 (moduł odbiorczy)	900,000
DCF77 (antena lernytowa)	85,000
E406 pudełko	120,000
Multimetr o rozmyśle logice, cz. 2	
ICL7660CPA	80,000
74HC1138	15,000
74HC1245	20,000
ULN2803	30,000
MAX134 CPL	900,000
Kwarc 32,768 kHz	25,000
V23042-A1001-B101	270,000

Styczeń 1994	
Wzmacniacz średniej mocy na HEXFETach	
IRF540	130,000
IRF540	70,000
BC550C	3,000
BC580C	3,000
BC617	65,000
23056-A105-A101	250,000
Transceiver FM na pasmo 23cm	
BCW33chip	7,000
BFR92chip	9,000
4008	12,000
BAS19chip	8,000
Wyłącznik mocy iC	
PCF8574AD	220,000
S201S02	196,000
Przetwornik modułów ROM do ATARI ST	
BC64	7,000
Multimetr o rozmyśle logice, cz. 3	
8253	60,000
TDA1023	122,000
TL127	40,000
TIC206D	25,000
MOC3020	40,000
Mikser stereo	
NE5532	18,000
Stereofoniczny wzmacniacz mocy PWM	
CA3100	85,000
LB203	252,000

Luty 1994	
Mikrosterownik SJS z emulatorem EPROMu, cz. 1	
80C535	880,000
NE5534	22,000
OP27	95,000
OP37	120,000
LT1028	550,000
LT1115	300,000
LT1007	191,000
LT1037	191,000
Ladowarka ogniw niklowo-kadmowych z mikrokontrolerem	
BYW29	40,000
BUZ10	42,000
BO240	18,000
BO236	18,000
74HC239	30,000

Tani fazonierz	
BS170	14,000
Tester iC	
4050	16,000
Wskaźnik widma sygnału	
TL272	40,000
LM3915	90,000
Hygrometr cyfrowy	
Czynnik H1	550,000
74HC14060	36,000
TLC555	19,000
ADC0804CM	140,000
74HC1574	25,000
74HC185	24,000
74HC174	13,000
74HC104	13,000
Autobooster	
TOA15530	310,000

Marzec 1994	
Dekoder systemu radiowego (RDS)	
SAAE579T	450,000
Cewka 100uH	10,000
100nF SMA	28,000
68HC050EPN	850,000
Kwarc 4,000MHz	16,000
Kwarc 4,332MHz	300,000
23127-A2-A101	180,000
Podstawka PLCC 68-pin	70,000
LM016 2xLCD	1.100,000
Obudowa LC850	450,000

Woltomierz wartości skutecznej małej częstotliwości	
AD636JH	650,000
Tester MOSFETow mocy	
BAT85	7,000
SB605 = B600 C6	190,000
8C560C	3,000
BD244A	16,000
CA3260E	150,000
CD4538B	18,000

Alfanumeryczny wyświetlacz iC	
PCF8574A	220,000
MAX650CPA	450,000
Kwiecień 1994	
RS232/Centronics - dwukierunkowy konwerter	
MAX232N	90,000
COM 8017	360,000
Kwarc 2,4576MHz	20,000
Obudowa Pactec HPkit	280,000

Eliminator blokady kopii	
Kit zawierający płytkę oraz GAL i MACH	2.200,000
Jednoprozowy komputer 80C535	
Kit zawierający monitor EMON 52, EPROM, katalog i assembler 80C535	3.800,000
Wybrane podzespoły:	
MAX232N	90,000
62258-10L	120,000
Kwarc 12MHz	16,000
Podstawka PLCC 68-pin	70,000
74HC573	24,000
74HC00	12,000

Automatyczny częstotliwościomierz cyfrowy	
74C925	680,000
SPG8651B	640,000
HD11330	90,000
Wzmacniacz harmonicznych	
DB0C1500	15,000
TL074CP	20,000
TL072	18,000
TL084	22,000
TL604CP	78,000

Konwerter 950...1750MHz	
MAR-6	110,000
AS-SAT 560	920,000
B40C1500	20,000
LM317T	28,000
Obudowa LC860	750,000
Linowy miernik temperatury	
TL431CLP	23,000
LP2850CZ-5.0	140,000
ICL7660	90,000

Cyfrowy wyjątek odtwarzaczy CD	
74HC04 SMD	15,000
G 2.3-FT12	90,000
Maj 1994	
Nadajnik FM telewizji amatorskiej	
BFB30-28	24,000
BFR92-28	15,000
MC145151P2	500,000
U2400B - ladowarka akumulatorów NiCd	
BUZ11A	50,000

Sygnalizacja siecią energetyczną	
NE5050N	300,000
MM53200N	350,000
Czerwiec 1994	
Tuner TV VHF/UHF	
ZTK33	15,000
BF256B	16,000
TDA3857	220,000
TDA3842	220,000
TDAB415	390,000
LM339	20,000
SFH505A	150,000
Sygnalizacja siecią energetyczną	
MM53200N	360,000
ULN2803	33,000
Lampa stroboskopowa	
BC639	7,000
74HC221	22,000
CNY165	29,000
TL2833M	110,000

Lipiec 1994	
Wzmacniacz mocy High-End 100W	
B200C35000	80,000
1000uF/150V	550,000
2,2uF 50V MKT	15,000
CA3240	65,000
TIC263M	150,000
2N2914	930,000
BFX36	1.330,000
MAJE15031	360,000
030	360,000
25C2622	470,000
25A1216	470,000
BF869	18,000
4N35	26,000
BC550C	3,000
BC560C	3,000
BC141-116	18,000
BC161-116	18,000
BF256C	14,000
BD679	24,000
BC516	8,000
V23056-A105-A101	270,000
radiator SK47100SA	900,000

Korektor cyfrowych sygnałów audio	
BA185	7,000
BS212	70,000
B80C1500	15,000
TL272	40,000
74HCJ04	35,000
TOR1173	600,000

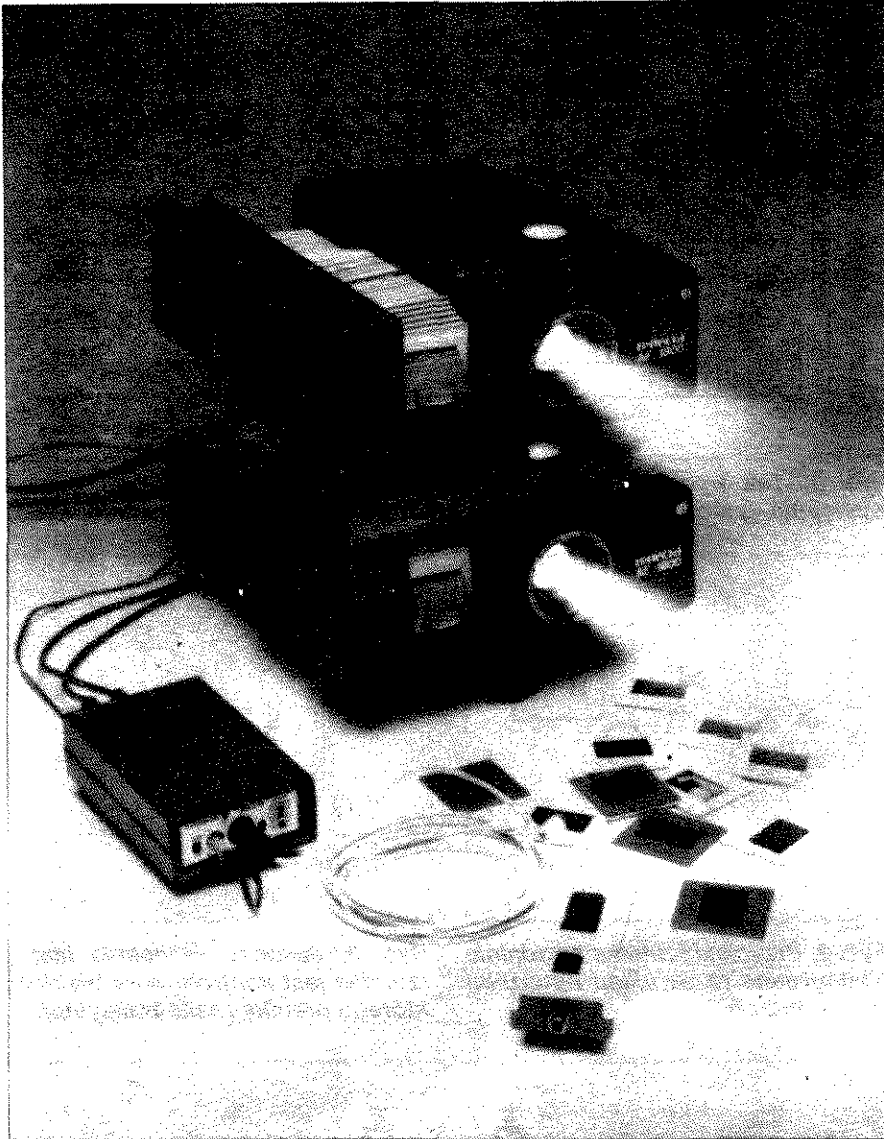
Płytki rozszerzenia do mikrosterownika SJS	
Kit zawierający płytkę drukowaną i dyskietkę, bez wyświetlacza LCD	6.600,000
BAT85	7,000
SAJ3049	340,000
PCD8584P	560,000
PCF8583P	300,000
SFM505A	150,000

Sprzęg małej mocy TTL-RS232	
BS170	14,000
Cyfrowa skala częstotliwości do odbiornika KF	
BSX20	16,800
ICM7217A/Pi	380,000
Bezpiecznik campingowy	
TL272	40,000
TL555	19,000

Sierpień 1994	
Elektroniczny barometr ze wskazaniem zmiany pogody	
CA3130	50,000
LM3914	90,000
Karta z procesorem 68HC11	
68HC11A1	880,000 zł
74HC14066 SMD	25,000
IL206/207 SMD	80,000
PLCC52	100,000
Interfejs RS232/szyna I/O komputera PC	
COM81C17	380,000
MAX232	90,000
Diapora	
BD679	19,000
CNY74-4	65,000
80C32 16MHz	80,000
Miernik zużycia paliwa do silników z wtryskiem	
TL272CP	40,000
BAT85-OF	7,000
KM2108 przetwornik	220,000

DIAPORAMA

Wyświetlanie przezroczy sterowane mikrokontrolerem



Organizatorzy projekcji przezroczy wiedzą, że aby uniknąć zmęczenia widzów częstymi zmianami jasności, nieodzowny jest drugi projektor. Elementem sterującym projektorami i (opcjonalnie) magnetofonem kasetowym jest opisane poniżej urządzenie.

Wyświetlanie przezroczy sterowane mikrokontrolerem

- mikrokontroler 8032
- brak wyrafinowanych elementów
- bezszmerowe i niezużywające się sterowanie
- niepotrzebna lub znikoma ingerencja w układ projektora
- łatwe podłączenie do dowolnego projektora
- możliwość sterowania pilotem
- nastawiany czas przenikania (0...9s)
- dzięki sterowaniu impulsowemu możliwa bezpośrednia synchronizacja z dźwiękiem

Dawniej przygotowanie i przeprowadzenie projekcji przezroczy było zadaniem kłopotliwym. Przezrocza musiały być ręcznie wstawiane do projektora, ręcznie sterowało się włączaniem projektora i oświetlenia, a jeśli do tego projekcji towarzyszyć miał dźwięk, to uporać się z tym mógł tylko "specjalista".

Dzięki nowoczesnej elektronice te problemy można znacznie uprościć. Naciśnięcie przycisku uruchamia specjalny układ, który tak steruje lampami, że na ekranie mamy stałe natężenie światła - lampa jednego projektora jest wygaszana, a lampa drugiego jest jednocześnie rozjaśniana.

Jeżeli mają być wyświetlane przezrocza będące wynikiem filmowania kamerą, a więc charakteryzujące się bardzo podobną zawartością, można prowadzić projekcję inaczej: wygaszanie i rozjaśnianie lamp nie następuje jednocześnie, lecz jedno po drugim. Najpierw kolejny obraz jest w pełni wyświetlony, a dopiero potem poprzedni wygaszony.

Opisywane urządzenie pozwala na wybór czasu przenikania od 0s (bezpśrednie przełączanie) do 9s.

Wnętrze projektora

Zanim przejdziemy do opisu urządzenia, powinniśmy rzucić okiem na konstrukcję projektorów. Oprócz rozbudowanej mechaniki mamy tam trochę elektroniki. Interesującą nas część tej elektroniki pokazano na **rysunku 1**. Może to być system jedno- lub dwuprzyciskowy. W systemie jednoprzyciskowym krótkie przyciśnięcie przesuwu magazynkę przezroczy do przodu, zaś długie do tyłu. W systemie dwuprzyciskowym kierunek przesunięcia magazynka określa się odrębnym przyciskiem. W obu wypadkach przyciśnięcie guzika powoduje zadziałanie jednego lub kilku elektromagnesów prądu stałego. Elektronika projektora ma własny zasilacz. Na rysunku pokazano też triak, przy pomocy którego można sterować jasnością lampy projekcyjnej. Jeśli w projektorze nie ma takiego triaka, wówczas należy go "dobudować". Jest to jedyna interwencja we wnętrzu projektora, która - jak wyniknie z dalszego opisu - nie powinna stanowić poważniejszego problemu.

Zadaniem budowanego układu jest przejęcie funkcji przycisków i wystrojenie triaka. Uruchamianie elektromagnesów realizujemy przez równoległe dołączenie do przycisków optoizolato-

rów, które sterują tranzystorami Darlingtona (**rysunek 2**). Gdy LED optoizolatora zaświeci, to jego optotranzystor i tranzystor Darlingtona przewodzą, a to właśnie zwiera przycisk. Ponieważ w tym wypadku steruje elektromagnesem element elektroniczny a nie mechaniczny, to konieczną staje się dioda połączona równolegle do jego uzwojenia. Bez tej diody napięcie samoindukcji cewki elektromagnesu spowodowałoby natychmiastowe zniszczenie tranzystora Darlingtona.

Doysterowania triaka wystarczy zwykły tranzystor (**rysunek 3**). Gdy tranzystor przewodzi, bramka triaka jest zasilana, triak zostaje włączony i lampa projekcyjna zaczyna świecić. O jej wyłączenie nie musimy się martwić - gdy przestanie płynąć prąd bramki triaka, to od następnego przejścia napięcia zmiennego zasilającego triak przez zero przestanie on się "palić".

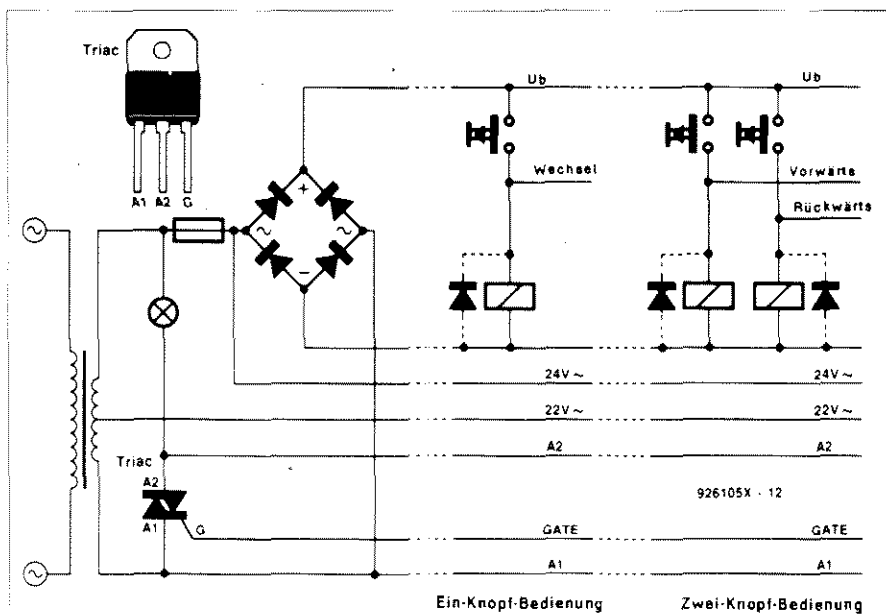
Gdy bramka triaka jest zasilana w sposób ciągły, lampa projekcyjna świeci pełną mocą. Jeśli jednak pozwoli się, aby w czasie każdego półokresu napięcia zasilającego triak jego bramka była zasilana tylko jednym impulsem i to we właściwym momencie, wówczas uzyskujemy możliwość sterowania czasem świecenia lampy, a więc natężeniem światła. Taki sposób sterowania nazywamy sterowaniem kątem zapłonu.

Dwa kanały

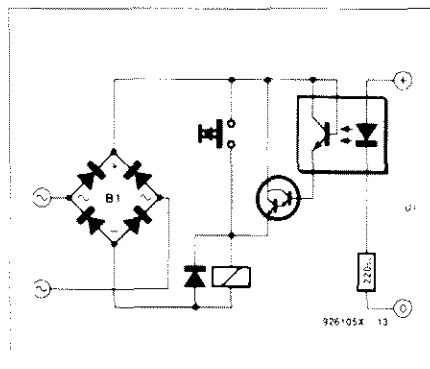
Po tym wstępie możemy przejść do opisu naszego urządzenia. Jego schemat blokowy pokazano na **rysunku 4**. W centralnym punkcie układu jest zlokalizowany mikrokontroler, który steruje i nadzoruje pozostałe elementy. Mikrokontrolerowi zawdzięczamy, że unikamy konieczności zastosowania trudnych do zdobycia i drogich podzespołów. Całe urządzenie jest sterowane przy pomocy małego trójprzyciskowego pudełeczka zdalnego sterowania. Dwa jego przyciski służą do wyboru kierunku (naprzód/wstecz), a trzecim wybieramy sposób pracy: przenikanie/nakładanie (dissolve/superimpose). Szybkość przenikania ustalamy specjalnym nastawnikiem w naszym urządzeniu.

Po lewej stronie mikrokontrolera widzimy zasilacz i detektor przejścia napięcia sieci przez zero, dlatego istotnym jest, aby oba projektory były zasilane z tej samej fazy napięcia sieci, z której zasilamy nasz układ - w przeciwnym wypadku nie uzyskamy właściwej synchronizacji momentu zapłonu triaków.

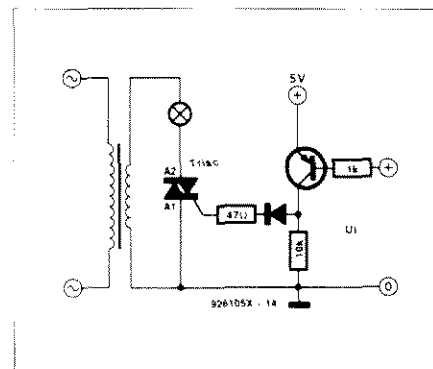
Nie powinniśmy zapomnieć o tym, że sesję projekcyjną możemy udzielić, jeśli dołączymy specjalny magnetofon kasetowy (np. ITT



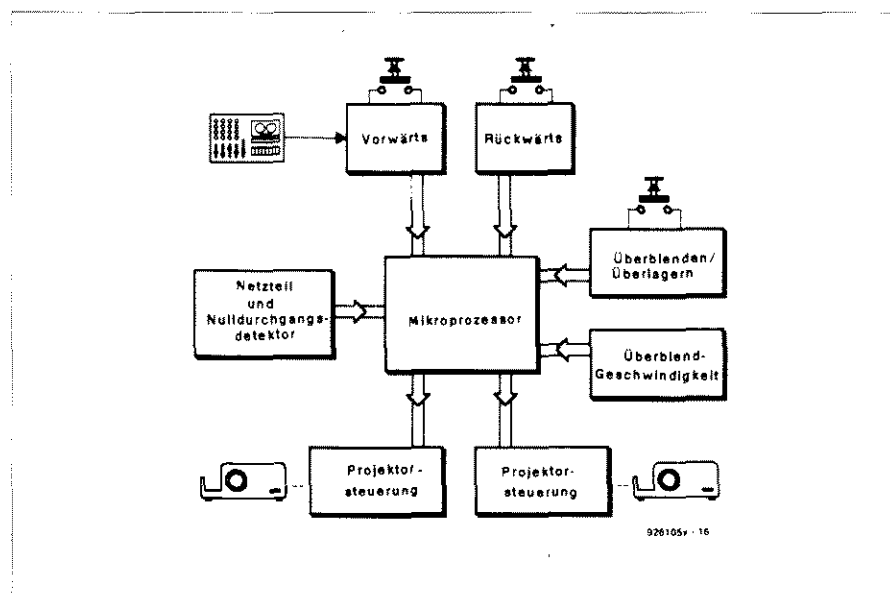
Rys. 1. Tak wygląda elektronika zawarta w rzutniku. Triak nie zawsze występuje - zarówno przy jedno- jak i dwuprzyciskowym sterowaniu.



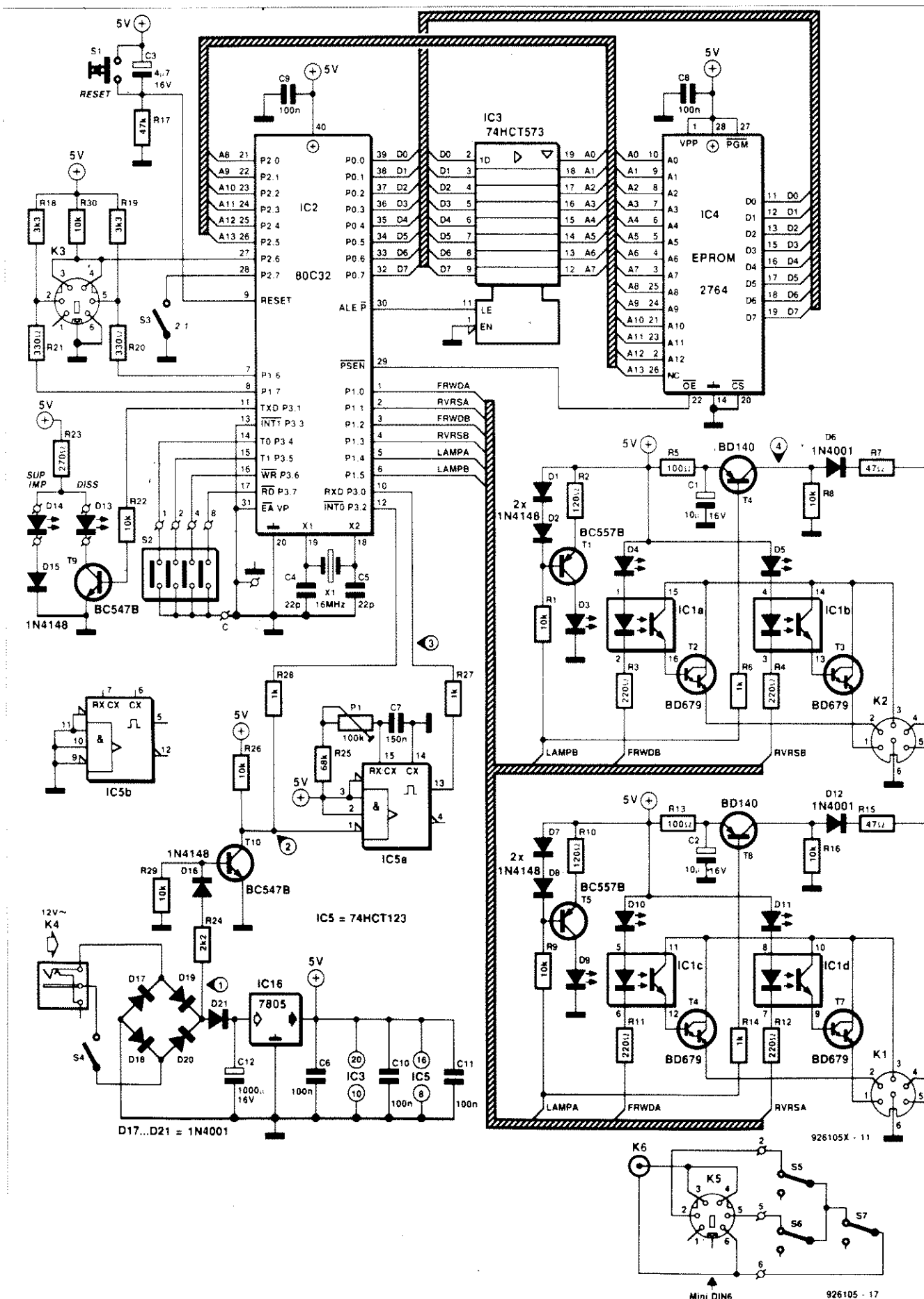
Rys. 2. Przyciski rzutnika są zdalnie obsługiwane przez układ optoizolator/Darlington.



Rys. 3. Jasność świecenia lampy rzutnika jest kontrolowana triakiem, którego bramkę zasilają tranzystor.



Rys. 4. Schemat blokowy ilustruje szereg podukładów tworzących otoczenie mikrokontrolera.

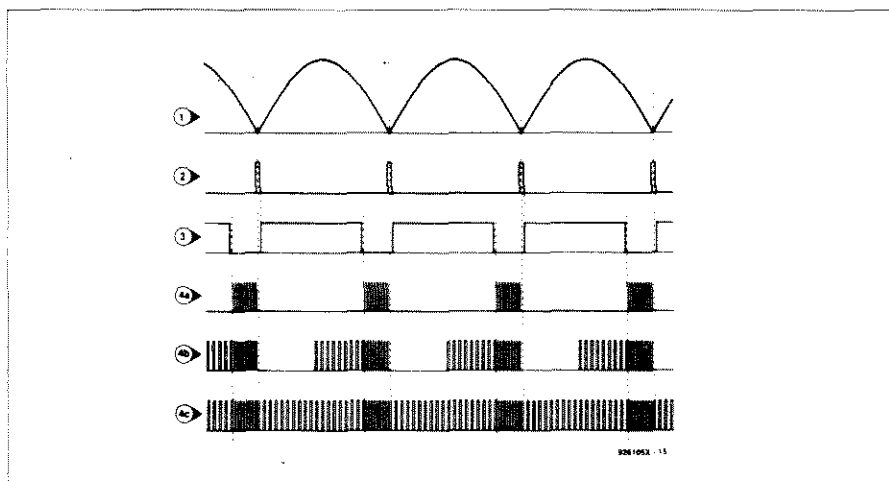


Rys. 5. Schemat sterowania rzutnikiem przy pomocy mikrokontrolera.

SL837AV), który oprócz dźwięku może nagrywać i odtwarzać impulsy sterujące. Pomimo wielu elementów (**rysunek 5**) kompletne urządzenie jest zaskakująco proste. IC2 to mikrokontroler, IC3 to pamięć adresu, zaś IC4 to EPROM, w którym zapisany jest program. Mikrokontrolerem jest tani układ 80C32 (wersja 16MHz). Przez swoje wejścia/wyjścia kontroler może czytać dane wejściowe i sterować projektorami (te ostatnie przez końcówki P1.0...P1.5). Do złącza K3 dołączono zdalne sterowanie; składa się ono z trzech przycisków (S5...S7), gniazda typu DIN i gniazda typu Cinch do podłączenia magnetofonu kasetowego. Przy pomocy S5 i S6 wybieramy kierunek (naprzód/wstecz), zaś P7 umożliwia wybór pomiędzy przenikaniem a nakładaniem. S2 jest nastawnikiem, którym możemy zadawać czas przenikania w zakresie od 0 do 9s z krokiem 1s.

Rysunek 6 ilustruje realizację procesu sterowania kątem zapłonu triaków. Sygnał 1 to wyprostowane, ale nie odfiltrowane napięcie zasilające. Detektor przejścia przez zero generuje krótkie impulsy (2) zawsze wtedy, gdy sygnał 1 osiąga minimum. Układ tego detektora wymaga, aby napięcie zmienne na zaciskach K4 wynosiło 9...12V. Za prostownikiem (D17...D20) w punkcie 1 występuje pulsujące napięcie stałe. Układ złożony z R24, R26, R29, D16 i T10 to właśnie detektor przejścia przez zero. Gdy pulsujące napięcie stałe spadnie poniżej progu wyznaczonego przez spadek napięcia na diodzie D16 i złączu baza-emiter T10, wówczas ten tranzystor zostanie zatkany, a więc na jego kolektorze i wejściu uniwibratora (IC5a) pojawi się napięcie zasilania. Gdy napięcie w punkcie 1 zacznie znów wzrastać, to T10 zaczyna przewodzić. Odpowiadające tej sytuacji opadające zbocze napięcia w punkcie 2 wyzwala uniwibrator. Wyglądanie pulsującego napięcia stałego następuje dopiero po diodzie D21 i jest stabilizowane na poziomie 5V przez IC16. Dioda D21 uniemożliwia wsteczne oddziaływanie napięcia na kondensatorze C12 na detektor przejścia przez zero.

Napięcie na wyjściu uniwibratora pozostaje w stanie wysokim przez czas T_0 wyznaczony przez $(R25+P1) \cdot C7$. Powinien on być krótszy od półokresu napięcia sieci. Po upływie T_0 mikrokontroler zapala triak, który zasilą lampę projekcyjną do następnego przejścia przez zero. Ponieważ zapalenie triaka wymaga dość znacznej energii, potrzebna jest także pewność, że zapłon na pewno nastąpił (co nie zawsze następuje po jednym impulsie zapłonowym), mikrokontroler dostarcza do końca trwania półokresu sieci ciąg impulsów zapłonowych. Ciąg impulsów (przebieg



Rys. 6. Detekcja przejścia przez zero i przetwarzanie na impulsy sterujące bramką triaka.

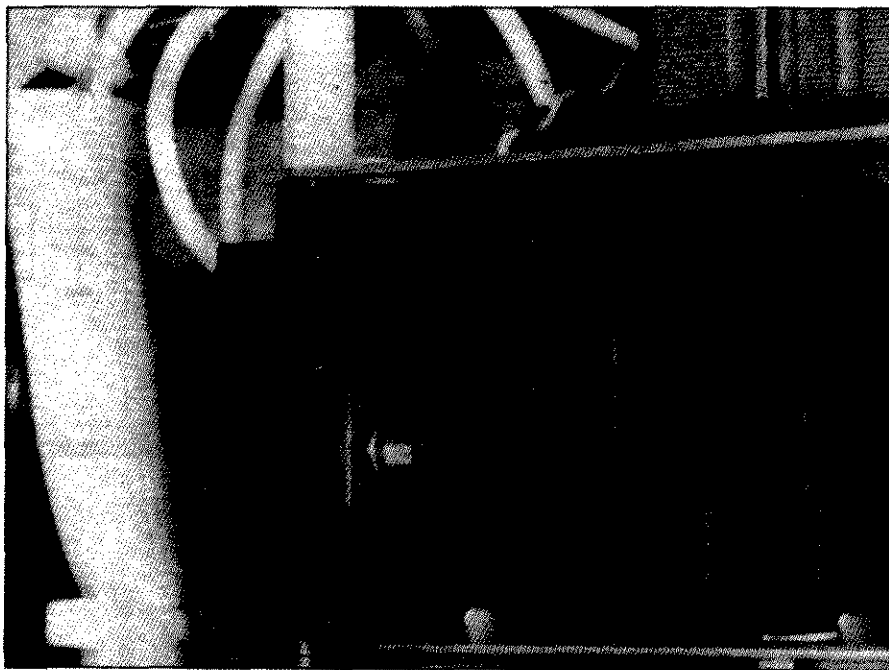
4a) ilustruje przypadek, gdy lampka jest niemal wygaszona. Całkowite wygaszenie lampy jest niewskazane - ostygnięcie włókna mogłoby opóźnić rozjaśnianie, zaś cięte gaszenie i zapalenie lampy skraca jej żywotność. W praktyce takie minimalne świecenie jest na ekranie niezauważalne.

Sygnały 4b i 4c odpowiadają średniej i pełnej jasności lampy. Opadające zbocze impulsu z detektora przejścia przez zero (sygnał 2) wywołuje przewrót (INT0/P3.2), które zeruje licznik wewnątrz mikrokontrolera. Licznik ten zlicza do wartości określonej przez nastawnik S2. Po osiągnięciu tej wartości mikrokontroler podaje na wyjście LAMPx ciąg impulsów - trwający do końca T_0 - po czym następuje ciąg impulsów, odpowiadający minimalnej jas-

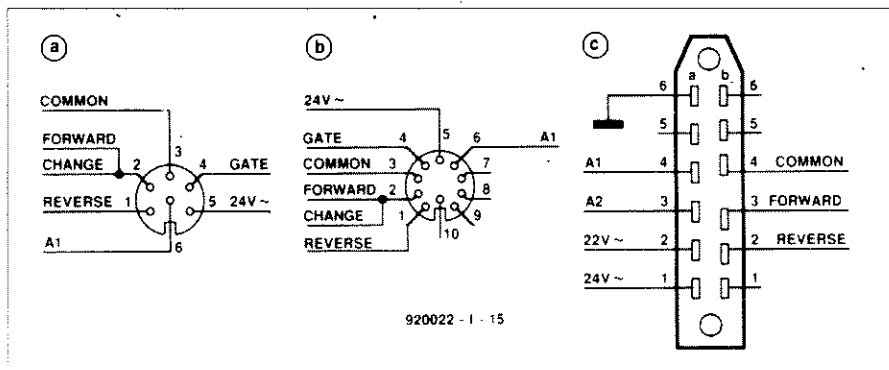
ności (o podwyższonej częstotliwości).

Wyjście LAMPx wysterowuje tranzystor przełącznikowy (T4/T8), który poprzez D6/D12 i rezystor ograniczający dostarcza prąd potrzebny do zapalenia triaka. Układ RC w emiterze tego tranzystora chroni zasilacz przed ewentualnymi zakłóceniami. Do wyjść LAMPx są również dołączone dwa źródła prądu stałego (T1/T5) zasilające LEDy D3/D9. Ponieważ mikrokontroler zasilą te źródła w taki sam sposób jak triaki, LEDy zmieniają jasność świecenia tak jak lampy projektorów. Stosunek R2/R10 określa wielkość prądu tych źródeł i powinien być dobrany w zależności od typu zastosowanych LEDów.

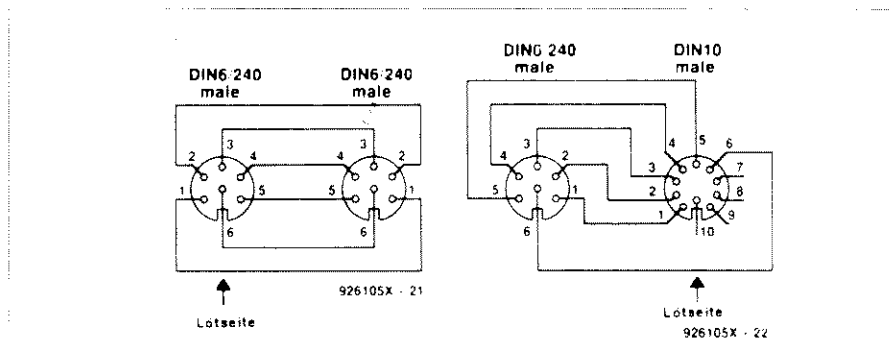
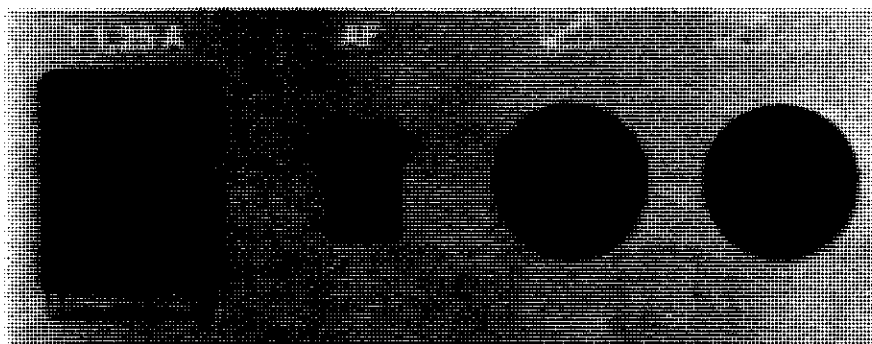
Cztery wyjścia, wymuszające na projektorach zmianę przezroczy, nazwano FRWDx i RVRsx (naprzód/wstecz). Je-



Rys. 7. Triak z radiatorem jest umieszczony w przewiewnym miejscu rzutnika.



Rys. 8. Trzy najczęściej spotykane w rzutnikach warianty gniazd AV.



Rys. 9. Połączenia pomiędzy rzutnikiem i urządzeniem sterującym zgodne z różnymi wariantami gniazd AV.

zeli żaden przycisk nie jest naciśnięty, na wyjściach tych panuje poziom wysoki (napięcie zasilania). Gdy jakieś z nich stanie się aktywne (czyli pojawi się poziom niski - napięcie bliskie zeru), to przez oba LEDy (zewnątrzny i w optoizolatorze) popłynie prąd. Fototranzystor optoizolatora przechodzi w stan przewodzenia i poprzez układ Darlingtona zwraca odpowiadający przycisk projektorowi, powodując zadziałanie elektromagnesu.

Aby sterowanie projekcją przebiegało jednakowo, niezależnie od tego, czy mamy do czynienia ze sterowaniem jedno- czy dwuprzyciskowym, można wybrać tryb pracy przy pomocy S3. Gdy S3 jest zwarty, mikrokontroler pracuje w trybie jednoprzyciskowym. Wyjścia FRWDx są nieaktywne, a wyjścia RVRsX powodują zwieranie przycisku dołączonego do końcówek 1 i 3 złącza K1 lub K2. O czas trwania tych impulsów (krótki = naprzód, długi = wstecz) troszczy się mikrokontroler. Gdy S3

jest otwarty, wówczas mamy do czynienia z trybem dwuprzyciskowym i wtedy wszystkie cztery wyjścia powodują zwieranie odpowiednich przycisków w projektorach.

Adapter i modyfikacje

Przed zmontowaniem i przetestowaniem naszego urządzenia musimy dokonać szeregu połączeń (okablowania) i ewentualnie zmodyfikować same rzutniki (jeśli nie posiadają triaków). Taka modyfikacja nie stanowi żadnego problemu. Szeregowo z lampą projekcyjną włączamy triak (używając dostatecznie grubego przewodu) i montując go na małym radiatorze w otoczeniu wentylatora (rysunek 7). Połączenie bramki triaka jest wykonane cienkim przewodem montażowym doprowadzonym do końcówki 4 złącza AV.

Trzy najczęściej spotykane rodzaje złącza AV są pokazane na rysunku 8. Na rys. 8a widać takie samo złącze jak

przewidziano w naszym urządzeniu. W tym wypadku okablowanie jest wyjątkowo proste: połączenie 1:1 (rys. 9a).

W wypadku złącza 10-końcówkowego (rys. 8b) okablowanie wykonujemy zgodnie z rys. 9b. Rzutniki wyższej klasy, z magazynem pierścieniowym, są na ogół wyposażone w złącze 12-końcówkowe (rys. 8c). Wprowadzając takie rzutniki nie posiadają triaka, to jednak ingerencja w ich wnętrzu nie jest konieczna. Masywne kontakty złącza pozwalają na zasilanie poprzez nie lampy projekcyjnej - a więc triak możemy zaizolować na zewnątrz. Zaleca się wykonanie połączenia zgodnie z rysunkiem 10.

Wybór triaka uwarunkowany jest mocą lampy projekcyjnej. Dla lampy 150W może to być TIC236, a dla 250W - TIC263.

Montaż i uruchomienie

Dla opisywanego urządzenia specjalnie zaprojektowano dwustronną płytkę (rozmięszczenie elementów pokazano na rysunku 11, mozaikę ścieżek na wkładce), pasującą do obudowy podanej w wykazie elementów. Po odcięciu fragmentu przewidzianego dla zdalnego sterowania trzeba mechanicznie obrócić krawędzie.

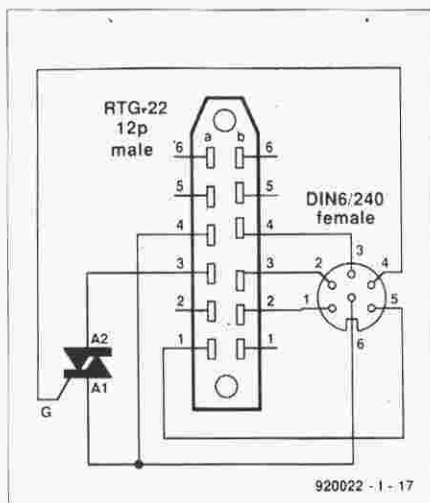
Montujemy wszystkie podzespoły, ale nie wkładamy układów scalonych do podstawek. Stabilizator napięcia (IC6) wlotowujemy bezpośrednio w płytkę. Przycisk RESET (S1) montuje się z przeciwnej strony niż pozostałe elementy - można z niego zrezygnować, ponieważ S4 też spełnia tę funkcję.

W obudowie należy wywiercić otwory dla LEDów, przełączników i złączek. W dnie obudowy wiercimy otwory na przycisk reset, umożliwiający dostęp do potencjometru P1 (aby nie otwierać obudowy przy nastawianiu minimalnej jasności).

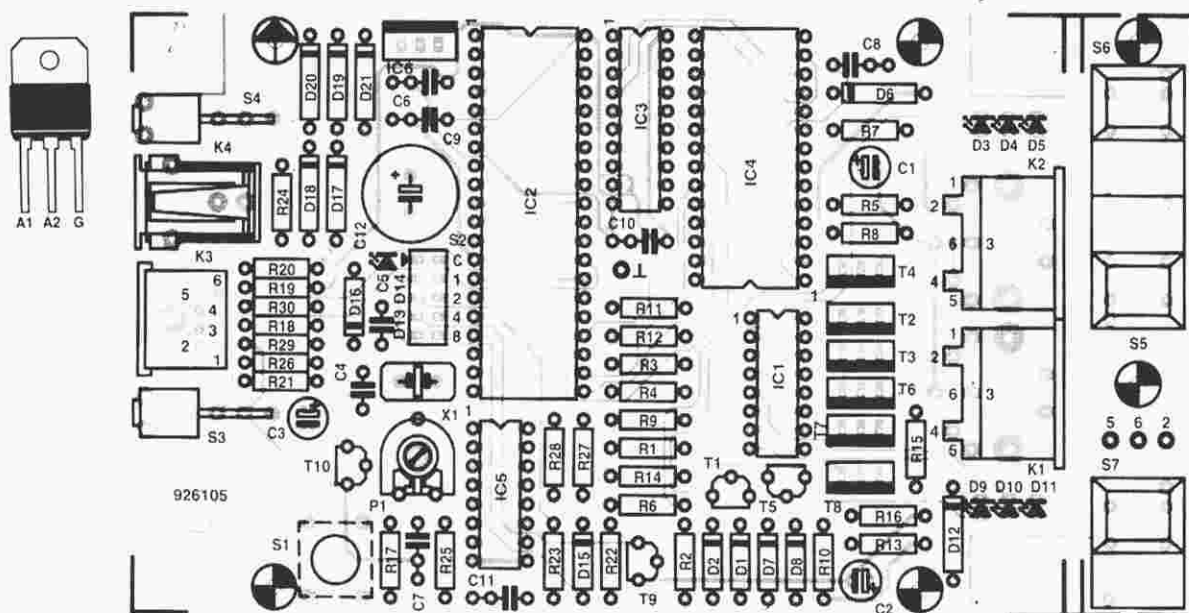
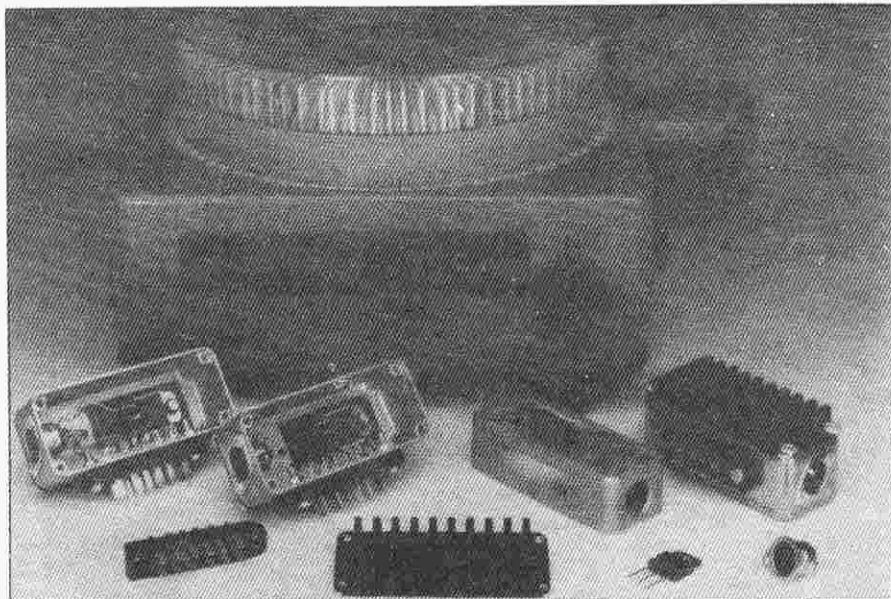
Do płytki zdalnego sterowania wlotowujemy trzy przyciski i wmontowujemy ją do małej obudowy, którą już wcześniej wyposażyliśmy w złącza typu Cinch i 6-cio stykowe MiniDIN.

Po wlotowaniu w płytkę wszystkich elementów przykręcamy ją do obudowy i, jeszcze bez układów scalonych, możemy zacząć uruchamianie.

Wstawiamy optoizolatory i włączamy przy pomocy S4 zasilacz wtórkowy. Sprawdzamy napięcie po stabilizatorze. Wyłączamy zasilanie, a po dołączeniu rzutnika do K1 ponownie włączamy i sprawdzamy napięcie. Z kolei kontrolujemy połączenia z rzutnikiem - w tym celu przylutowujemy przewód do masy (końcówka testu obok IC3), a drugim jego końcem dotykamy k. 1 lub 2 w podstawce IC2. Rzutnik powinien zmieniać przezroczność. To samo robimy



Rys. 10. Sposób podłączenia triaka do rzutnika ze złączem DIN41622.



Rys. 11. Rozmieszczenie elementów na dwustronnej płytce drukowanej. Przycisk RESET montuje się pod spodem.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R8, R9, R16, R22, R26, R29, R30: 10kΩ
 R2, R10: 120Ω
 R3, R4, R11, R12: 220Ω
 R5, R13: 100Ω
 R6, R14, R27, R28: 1kΩ
 R7, R15: 47Ω
 R17: 47kΩ
 R18, R19: 3,3kΩ
 R20, R21: 330Ω
 R23: 270Ω
 R24: 2,2kΩ
 R25: 68kΩ
 P1: 100kΩ, potencjometr montażowy

Kondensatory

C1, C2: 10μF/16V, stojący
 C3: 4,7μF/16V, stojący

C4, C5: 22pF

C6, C8...C11: 100nF

C7: 150nF

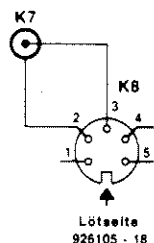
C12: 470μF/16V, stojący

Półprzewodniki

D1, D2, D7, D8, D15, D16: 1N4148
 D3...D5, D9...D11, D13: LED czerwony
 D14: LED zielony
 D6, D12, D17...D21: 1N4001
 T1, T5: BC557B
 T2, T3, T6, T7: BD679
 T4, T8: BD140
 T9, T10: BC547B
 IC1: CNY74-4
 IC2: 80C32-16MHz
 IC3: 74HCT573
 IC4: 27C64
 IC5: 74HCT123
 IC6: 7805

Różne

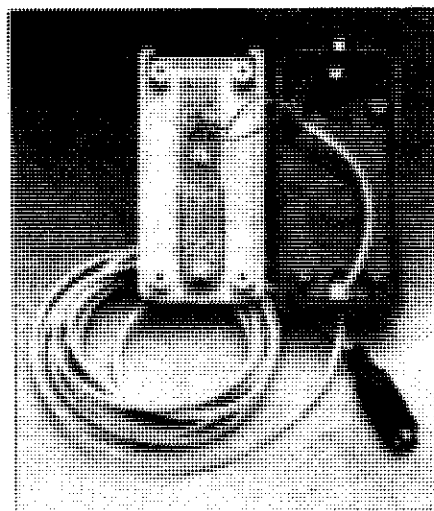
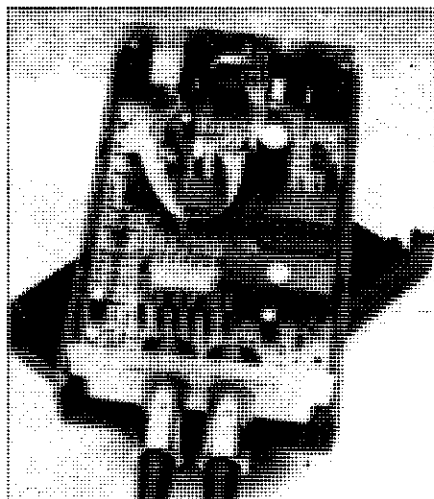
K1, K2: 6-kontaktowe gniazdo DIN (do druku)
 K3, K5: 6-kontaktowe gniazdo miniDIN (do druku)
 K4: gniazdko zasilania do druku
 K6: gniazdko Cinch
 K7: wtyk Cinch
 K8: 5-cio kontaktowa wtyczka DIN (na kabel)
 S1: przycisk
 S2: nastawnik BCD
 S3, S4: przełącznik
 2 przyciski z szerokimi guzikami
 1 przycisk z wąskim guzikiem
 X1: rezonator kwarcowy 16MHz
 obudowa (Retex RE.1)
 zasilacz sieciowy, wtyczkowy, napięcia zmiennego (9...12V/500mA)
 płytka (kod 926105) wraz z software'm 620



Rys. 12. Jeszcze jeden kabel! Połączenie pomiędzy magnetofonem a urządzeniem sterującym.

dla drugiego rzutnika i k. 3 i 4. Uziemienie końcówki 5 powinno spowodować zapalenie się LEDa D9, zaś końcówki 6 - LEDa D3.

Gdy wszystko przebiegnie zgodnie z opisem, wyłączamy zasilanie i wstawiamy w podstawki wszystkie układy scalone, zwracając uwagę na ich polaryzację. Po włączeniu zasilania powinna świecić D13 świadcząc o tym, że program "wystartował" i przejścia przez zero są rozpoznawane. Przy podaniu na K4 napięcia stałego diody D13 i D14 świecą na przemian, a lampy rzutników nie dają się ściemniać. Sytuację taką możemy zasymulować zwierając D21. Przy podłączonym rzutniku do K1 nastawiamy przy pomocy P1 minimalną jasność. Lampa projekcyjna powinna się żarzyć na tyle słabo, że na ekran nie pada żadne światło. Zmieniamy przezroczce i powtarzamy procedurę z rzutnikiem 2. Sprawdzamy wszystkie funkcje zdalnie sterowane i nastawianie szybkości przenikania. Jeśli lampy rzutników lekko migają to oznacza, że rezystory R7 i R15 są za duże i należy je zastąpić rezystorami 33Ω. Sprawdzamy reakcję na przyciśnięcie guzika RESET (ma zastosowanie przy zmianie magazynku z przezroczami). Przyciskając w czasie gdy układ startuje przycisk "naprzód" zdalnego sterowania, doprowadzamy do świecenia pełną jasnością obu rzutników - umożliwia to poprawne ustawienie rzutników. Do gniazda Cinch (K6) zdalnego sterowania możemy dołączyć magnetofon kasetowy wyposażony w sterowanie impulsowe (np. SL837AV f-my ITT). Schemat niezbędnego adaptera pokazano na rysunku 12. Impuls sterujący z tego magnetofonu zwierza kontakty 3/4 i 6 złącza K5, co spełnia taką samą funkcję jak przyciśnięcie przycisku "naprzód" S6. Gdy przygotowujemy sesję projekcyjną, to przy ustawionym czasie przenikania wprowadzamy do magnetofonu impulsy sterujące. Przed właściwą sesją projekcyjną uruchamiamy magnetofon - impulsy zapisane na taśmie automatycznie ją obsługują! ■



Rewelacyjny radiotelefon CB 27,125MHz

do zamontowania w rowerze

- Zasilany z własnych akumulatorów 12V
- Moc wyjściowa nadajnika 800mW
- Czulość odbiornika 10μV
- Antena teleskopowa **cena 450.000 zł**

Zamówienia, bliższe informacje:

DAREX, ul. Łokietka 47/39, 88-100 Inowrocław

PROCESORY z rodziny 80C51 (EP 3/94)

80C528-65 80C535-270
80C552-160 80C592-180
80C654-55 80C851-65

System prototypowy/uruchomieniowy dla 80C552 i podobnych: procesor+27C512 +RAM68128 (2*62256)+GAL22V10(16V8) +MAX233+LM2931-1700

Kompilatory/debugery C dla rodziny 51 IR System BSO Tasking oraz Franklin Software: 19900-45000

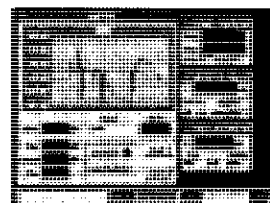
PPH TEX

70-744 Szczecin, ul. Metalowa 23/3
 tel/fax 0-91 614 833

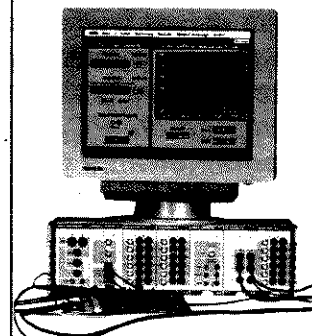
MATS
 Modular
 Automatic
 Test System

PC-Test-System
 for Service, Education, Lab. and Industry....

MEASURE with **MEGALAB**



MATSWIN-Software offers quick and easy solutions even for the unskilled user



Connect up to 16 Modules to one PC via serial cable:

Digital-Multimeter, Universal-Counter, DC-Calibrator, Signal-Generator, Multiplexer and remote Power-Supplies.

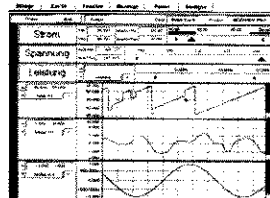
Modules come in aluminum cassettes and can be mounted in individual configuration into 4 x and 6 x racks which supply power and Bus connection (12V operation possible).

Suitable for many applications in service, automation, QC, education and wherever a simple to use but flexible test-station is required.

MATSCARD and MATSVIEW



a complete PC-Lab as plug-in-card



100 kHz sample rate, 12 Bit res., 16 analog and 16 digital inputs, up to ±10V, 2 Voltage outputs, many trigger functions. Onscreen display in analog, bargraph, and scope-type, many functions for signal-analysis, printout and plot function, no programming necessary, just plug in and ready to start.

Dealer inquiries welcome!

Please ask for free information brochure:

MEGALAB Meßtechnik

Gb. der MEGATRON Elektronik AG & Co.

Am Tummelsgrund 48,

Germany 01462 Mobschatz,

Tel & Fax (Germ.) 351/4410831

KARTA Z PROCESOREM 68HC11

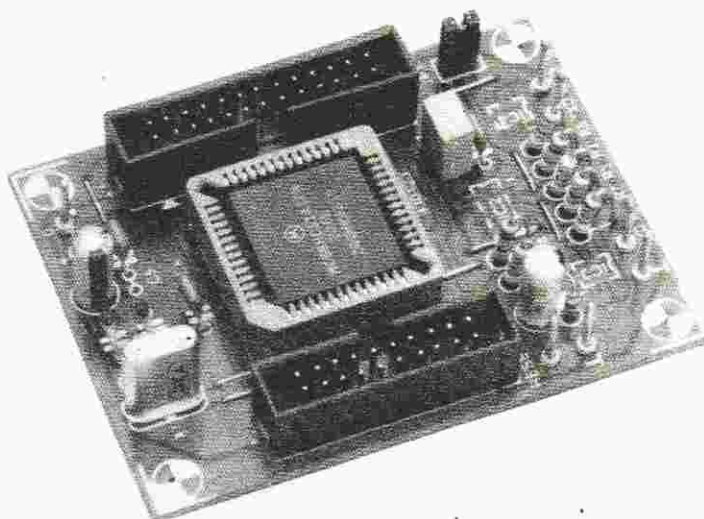
Przedstawiana poniżej karta jest łatwa do oprogramowania, ponieważ mikrokontroler 68HC11 zawiera pamięć EEPROM. Kosztowne programatory i skomplikowane protokoły nie są w tym wypadku konieczne - wystarczy szeregowe połączenie z komputerem PC, nawet oprogramowanie jest dostępne nieodpłatnie.

J. Scherer, A. Hermann

Motorola oferuje szeroką gamę mikrokontrolerów, standardowo zawierających pamięć ROM, EPROM lub EEPROM oraz wyposażonych w dużą liczbę linii wejść/wyjść. Do przedstawianego dziś projektu wybrano procesor 68HC11, którego strukturę wewnętrzną pokazano na **rys. 1**. Jednostka centralna jest taktowana impulsami o częstotliwości 2MHz, równej 1/4 częstotliwości zegara, ale może ona również pracować z bardzo niskimi częstotliwościami (nawet poniżej 1Hz). Głównymi blokami funkcjonalnymi kontrolera są: 16-bitowy timer, szeregowy interfejs do obsługi urządzeń we/wy, szeregowy szyna, 8-bitowy licznik i układ przerwań czasu rzeczywistego. Istnieje możliwość wprowadzenia kontrolera w energooszczędne stany "Halt" i "Wait". Użyty procesor jest wyposażony w pamięć EEPROM o pojemności 256 bajtów i 8-kanalowy przetwornik A/C, o rozdzielczości 8 bitów.

Główne dane

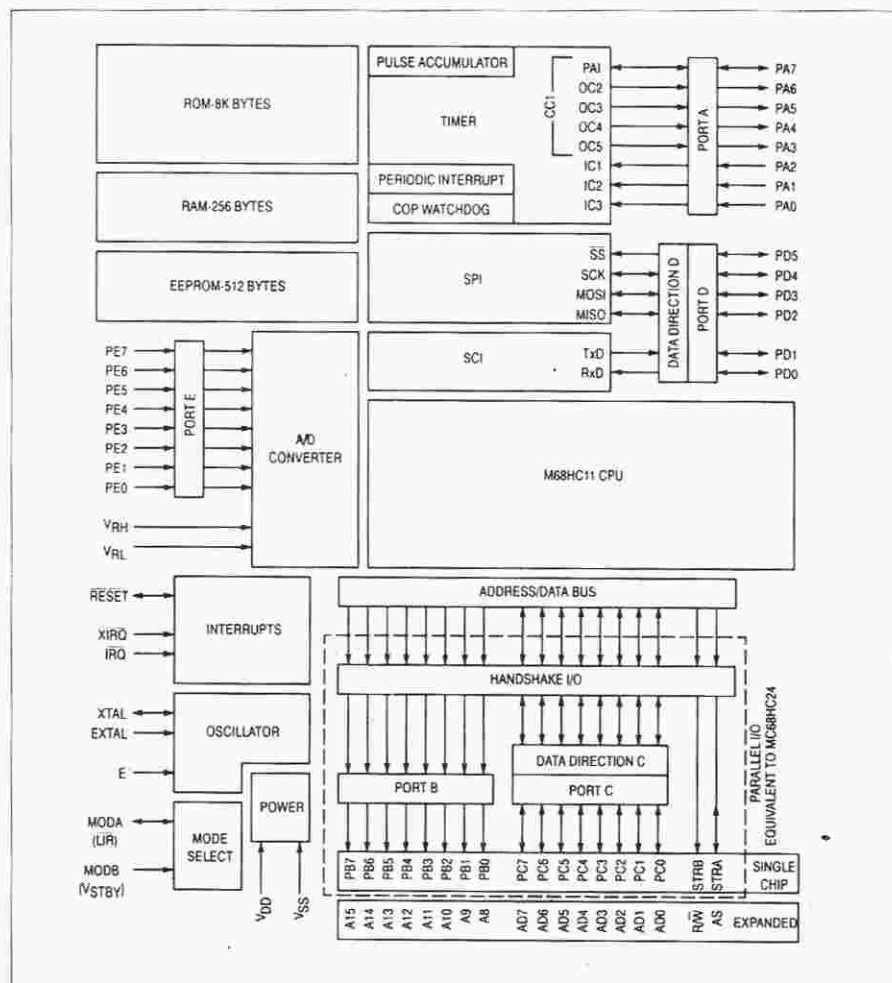
procesor	68HC11A1T
RAM	256 bajtów
EEPROM	512 bajtów
zegar	8MHz
oprogramowanie	bezpłatne
kommunikacja	RS232
liczba linii we/wy	22
jednostronna płytka drukowana	



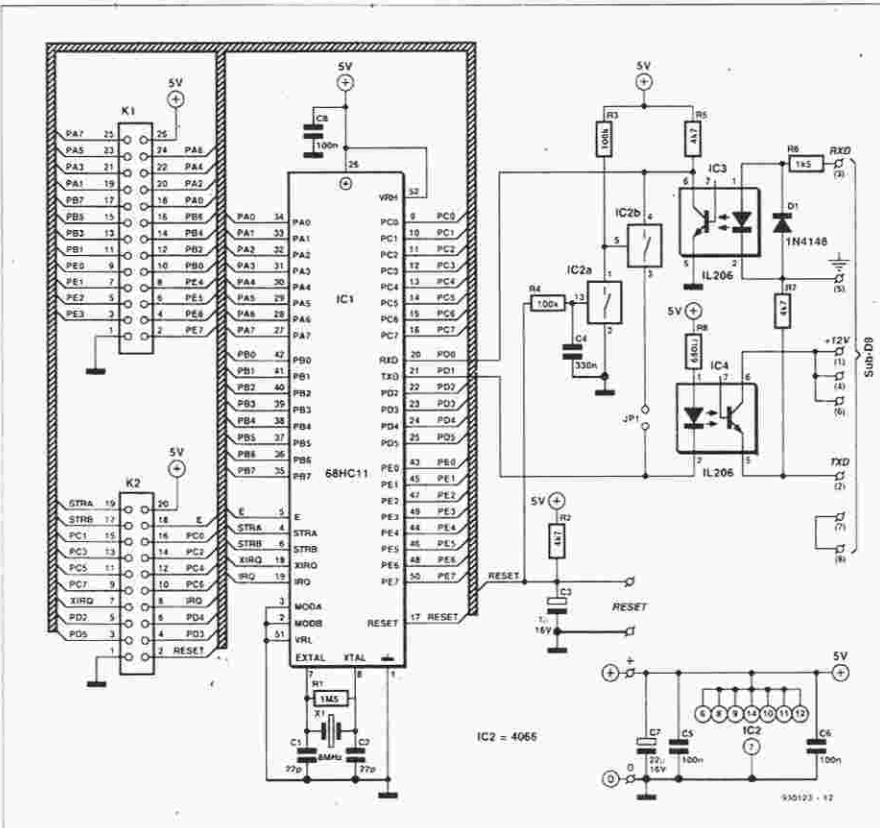
Układ

Przedstawiony na **rys. 2** schemat elektryczny jest niezwykle prosty. Do realizacji, oprócz elementów zewnętrznych zegara (R1, C1, C2 i X1), układu zerowania (R2 i C3) i dwóch transopto-

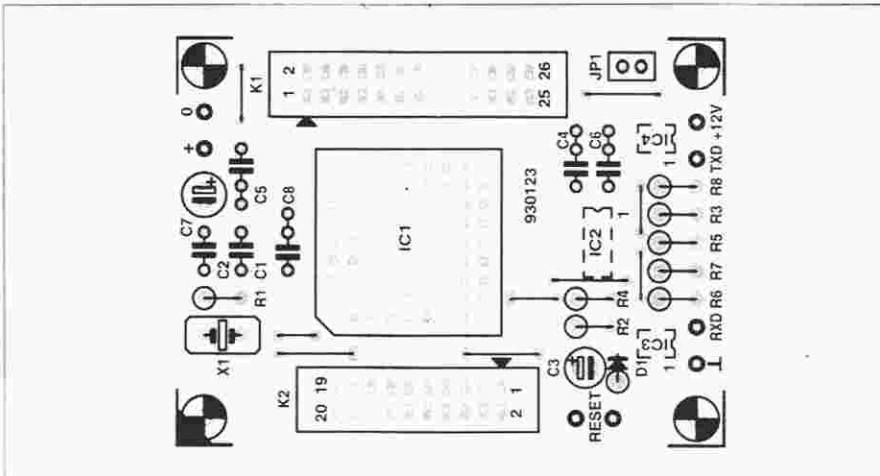
rów (IC3 i IC4), potrzebnych jest tylko kilka dodatkowych podzespołów. Większość z jego 52 wyprowadzeń może być wykorzystana do zadań związanych ze sterowaniem, ponieważ cały program znajduje się w wewnętrznej pamięci procesora. Jest to jednocześnie



Rys. 1. Schemat organizacji procesora 68HC11A8.



Rys. 2. Schemat elektryczny karty z procesorem 68HC11.



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów karty. Mozaika ścieżek płytki drukowanej jest pokazana na wkładce.

nie jedno z poważniejszych ograniczeń karty - rozmiar programu nie może przekraczać 512 bajtów. Szeregowy interfejs służy do komunikacji między kartą a komputerem i do transferu oprogramowania do karty. Jeśli zwora JP1 nie jest zwarta, po wyzerowaniu następuje automatyczne uruchomienie niewielkiego programu, oczekującego na pojawienie się danych na szynie szeregowym. Zależnie od pierwszego odebranego bajtu (w tym rozwiązaniu musi to być bajt FFH) następuje inicjalizacja portu szeregowego i ustawienie szybkości transmisji na 1200 baudów. Następnym 256

bajtów jest umieszczonych w pamięci RAM kontrolera, jednocześnie dane te są odsyłane do komputera PC po linii TxD. Po odebraniu przez PC 256-go bajtu następuje przerwanie programu obsługi złącza szeregowego, a procesor przystępuje do wykonania programu znajdującego się w pamięci RAM. Jest to rozwiązanie bardzo wygodne przy testowaniu małych programów, ponadto umożliwia ono załadowanie zawartości pamięci RAM do pamięci EEPROM, czyli zaprogramowanie kontrolera, o ile tylko program wprowadzony do pamięci RAM zawiera odpowiednie polecenia. Program załadowa-

ny do pamięci EEPROM pozostaje w niej do momentu zastąpienia go następnym.

Procesor przystępuje do wykonywania programu znajdującego się w pamięci EEPROM, jeśli pierwszy bit pojawiający się na wejściu szeregowym ma wartość 00H. W tym celu wystarczy zerować JP1. Po wyzerowaniu lub włączeniu zasilania, na wyjściu TxD pojawia się dodatni impuls, który przez przełączniki IC2a, IC2b, elementy biernie oraz zworę JP1 może być podany na wejście RxD. Jeśli IC2b jest zwarty, interfejs szeregowy łączący z komputerem jest zablokowany. Po około 15ms układ zerujący powoduje rozwarcie IC2b i przerwanie pętli łączącej TxD i RxD kontrolera, dzięki czemu dostępny staje się interfejs szeregowy.

Wykonanie

Rozmiary karty z procesorem są niewielkie, a płytka drukowana - jednostronna (rys. 3). Elementy montowane są po obu stronach płytki (Rys.3), przy czym od strony druku lutowane są układy IC2, IC3 i IC4, wykonane w technologii SMD, a więc ich montaż wymaga precyzji, cienkiego lutowni oraz lutownicy o niewielkiej mocy (np. 8W). Po uważnym zamontowaniu gniazda procesora lutujemy pozostałe elementy. Układy IC3 i IC4 można ewentualnie zastąpić ich odpowiednikami w obudowach DIL, co nieco skomplikuje montaż.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1: 1,5MΩ
R2, R5, R7: 4,7kΩ
R3, R4: 100kΩ
R6: 1,5kΩ

Kondensatory

C1, C2: 22pF
C3: 1μF/16V,
C4: 330nF
C5, C6, C8: 100nF
C7: 22μF/16V,

Półprzewodniki

D1: 1N4148
IC1: 68HC11A1
IC2: 74HCT4066 (SMD)
IC3, IC4: IL206 lub IL207 (SMD)

Różne

JP1: zwora
K1: gniazdo 26-kontaktowe
K2: gniazdo 20-kontaktowe
X1: rezonator kwarcowy 8MHz
gniazdo PLCC (52 wyprowadzenia)
8 kołków lutowniczych
płytki drukowane, nr kodu 930123

RODZINA PROCESORÓW 68HC11

Rodzina procesorów 68HC11, produkowanych przez firmę Motorola, wyróżnia się dużymi możliwościami w zakresie operacji we/wy. Obejmuje procesory 68HC11A0, 68HC11A1, 68HC11A7 i 68HC11A8, różniące się rozmiarem i rodzajem pamięci - może to być 8kb ROM, 512 bajtów EEPROM, 256 bajtów pamięci statycznej RAM lub ich kombinacja. Układy wykonane są w technologii HCMOS, zapewniającej dużą szybkość działania i niewielki pobór mocy.

Zbiór instrukcji procesorów tej rodziny stanowi rozszerzenie zbioru instrukcji starszych procesorów 6800 i 6801, co zapewnia możliwość wykonywania programów napisanych dla 6800, 6801 i 6805.

Podstawowy procesor rodziny stanowi 68HC11A8, zawierający 256 bajtów pamięci RAM, pozostałe układy są jego pochodnymi:

Typ	EPROM (bajty)	RAM (bajty)	EEPROM	linie I/O	kanały A/C
68HC11A0		256	-	22	8
68HC11A1		256	512	22	8
68HC11A7	8k	256	-	38	8
68HC11A8	8k	256	512	38	8

Programista ma możliwość skonfigurowania CPU do pracy z pojedynczym akumulatorem 16-bitowym lub z dwoma akumulatorami 8-bitowymi. Procesor jest wyposażony także w dwa 16-bitowe rejestry indeksowe i posiada sześć trybów adresowania, w tym adresowanie pośrednie, bezpośrednie i natychmiastowe, oraz 16-bitowy timer, sterowany z programowanego dzielnika częstotliwości. Stany STOP i WAIT pozwalają ograniczyć pobór mocy procesora.

Pamięć

Procesor może być wyposażony w pamięć typu RAM, ROM, EPROM i EEPROM. Rozmiar pamięci ROM wynosi 0 lub 32 kilobajty, a program aplikacyjny jest w niej umieszczany przez producenta. Rozmiar statycznej pamięci RAM zawiera się między 192 a 1256 bajtów, której zawartość można podtrzymywać po uzupełnieniu zasilacza o baterię. Rozmiar pamięci EPROM wynosi 4...32 kilobajtów. Pamięć ta jest szczególnie przydatna przy opracowywaniu prototypów i produkcji krótkich serii. Motorola oferuje także do takich potrzeb jednokrotnie programowalną wersję procesora. Rozmiar pamięci EEPROM zawiera się między 0 i 2 kilobajtami. Pamięć ta może być wykorzystana na przechowywanie informacji związanej z kalibracją urządzenia, zbieraniem danych czy kodów zabezpieczających, a więc do quasi-stałego przechowywania ważnych danych. Każdy procesor z rodziny 68HC11, wyposażony w ten rodzaj pamięci, zawiera oczywiście układy niezbędne do jej zaprogramowania.

Możliwości we/wy

Procesory zawierają 8-bitowy przetwornik A/C. Są wyposażone w złącze szeregowy (SPI - Serial Peripheral Interface), umożliwiające łatwą współpracę z innymi układami zawierającymi ten sam interfejs. Procesory zawierają także szeregowy interfejs komunikacyjny (SCI - Serial Communication Interface). Rozwiązania obu tych interfejsów sprawiają, że ich obsługa w bardzo nieznacznym stopniu obciąża CPU. SCI stanowi dwukierunkowy UART (universal asynchronous receiver/transmitter) pracujący asynchronicznie. Zawiera wewnętrzny generator sygnału sterującego szybkością transmisji, wykorzystujący sygnał zegara procesora. Zarówno nadajnik, jak i odbiórnik są podwójnie buforowane. SPI jest 4-liniowym synchronicznym interfejsem o programowanej szybkości transmisji, umożliwiającym szybkie przekazywanie informacji wewnątrz procesora oraz między procesorem i układami we/wy (mogą to być wyłącznie układy wyposażone w SPI). Możliwa jest jednoczesna dwukierunkowa transmisja danych.

Procesory są wyposażone w dużą liczbę wyjść/wejść, które można wykorzystać do celów sterowania. Przez odpowiednie zaprogramowanie rejestru Data Direction Register mogą być one skonfigurowane jako wejścia lub wyjścia. Większość z nich jest buforowana.

Wbudowany rejestr kontroli generuje sygnał alarmu, jeśli w trakcie wykonywania programu pojawi się błąd.

Wszystkie procesory mogą być zasilane napięciem 3V.

Klucz do sukcesu - oprogramowanie

Szeroka gama programów napisanych dla procesora 68HC11 jest oferowana bezpłatnie w biuletynie Motoroli, dostępnym przez modem telefoniczny, m.in. pod numerem +49 89 92 103111 (Monachium). Do zapewnienia poprawnego funkcjonowania karty i możliwości pisania programów niezbędne są następujące zbiory:

- związane z programem ładującym:
EEPROGIX.ASC
EEPROGIX.BOO
EEPROGIX.REC
E9CONFIG.BAS

- związane z assemblerem:

- ASMHC11.COM
- ASMHC11.HLP
- CODES.ASC
- OFFSET.ASC
- RECBIN.COM
- RECBOOT.COM
- REGHC11.ASC

- związane z mini-debuggerem:

- CONFIG.ASC
- CONFIG.BAT
- CONFIG.BOO
- MINIBUG.ASC
- MINIBUG.BOO
- MINIBUG1.BAT
- MINIBUG2.BAT

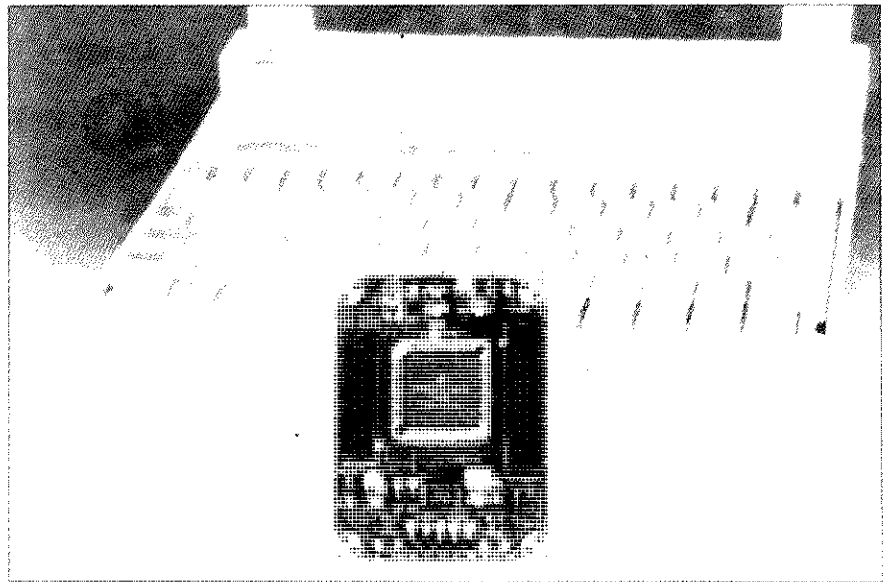
Skopiowanie tych programów nie powinno sprawiać kłopotu. Połączenie uzyskuje się przez komputer PC z modemem, używając jednego z programów telekomunikacyjnych, np. Procomm. Parametry transmisji powinny być następujące: szybkość 2400bd, bez bitu parzystości, 8 bitów danych i 1 bit stopu. Po uzyskaniu połączenia nacisnąć Enter, po czym powinno pojawić się menu. Początkowe pytania dotyczą nazwiska, hasła i użytego protokołu transmisji. Po dotarciu do menu głównego należy wybrać opcję "D", po czym zostanie ustalona nazwa kopiowanego zbioru i jego dostępność. Do transmisji należy użyć protokołu zapewniającego korekcję błędów, np. XMODEM lub YMODEM.

Protokół XMODEM umożliwia przesyłanie pojedynczych zbiorów, natomiast używając YMODEM można utworzyć listę zbiorów do przesłania. Protokół transmisji można zmienić w menu głównym wybierając "Y". Wybranie "L" w menu "File" powoduje wylistowanie nazw dostępnych zbiorów. Naciskając klawisz "B" ogranicza się listowanie do zbiorów freeware przeznaczonych dla rodziny HC11.

Po zakończonej sukcesem transmisji zbiorów należy dokonać kilku drobnych zmian w zbiorze E9CONFIG.BAS. W linii 170 występuje odwołanie się do nazwy EEPROGE9.BOO, którą na-

leży zastąpić przez EEPROGIX.BOO. Jest to nazwa programu kopiowanego w pierwszej kolejności do pamięci RAM procesora 68HC11, którego uruchomienie powoduje zapis do pamięci EEPROM danych przekazywanych do procesora przez interfejs szeregowy. W linii 180 przez podanie "1" lub "2" zostaje wyspecyfikowany numer portu szeregowego komputera, przez który następuje transmisja. Zawartość linii 200 decyduje o sposobie programowania procesora. Możliwe są opcje "I" - programowanie wewnętrzne, "X" - zewnętrzne, oraz "V" - weryfikacja. Linia 210 zawierać powinna nazwę programu, który ma zostać przesłany do procesora. Zbiór ten powinien mieć rozszerzenie ".REC" i format S19 firmy Motorola, a tworzony jest przez assembler na podstawie źródłowego zbioru tekstowego z rozszerzeniem ".ASC". Linie 220 i 230 umożliwiają wprowadzenie żądanej szybkości transmisji, w tym przypadku 1200 bd. Ostatnia zmiana dotyczy linii 1000, w której należy zastąpić "TO% >100" przez "TO% >5000".

Jeśli po uruchomieniu programu pojawi się komunikat o wystąpieniu błędu, polegającego na wystąpieniu WEND bez związanego z nim WHILE, instrukcję WEND z linii 1100 należy przenieść do linii następnej.



Rys. 4. Widok prototypu karty procesora.

Tworzenie oprogramowania

Dysponując hardwarem i wyspecyfikowanym wyżej oprogramowaniem narzędziowym można przystąpić do tworzenia własnych programów. Program źródłowy powinien być napisany w ko-

dzie ASCII, zgodnie z formatem podanym w zbiorze ASMHC11.HLP. Po połączeniu karty z portem szeregowym komputera należy uruchomić w środowisku QBASIC program E9CONFIG.BAS, organizujący przesyłanie zbiorów i programowanie pamięci EEPROM. Mini-debugger można w razie potrzeby skopiować do pamięci RAM mikrokontrolera. Dzięki dwukierunkowemu połączeniu karty i komputera można kontrolować działanie programu i identyfikować błędy. ■

AVT oferuje podstawowe typy RADIATORÓW z nieczemioną powierzchnią (opis w EP 6/94)

Profil	Typ	Cena (tys. z)
	R1-50/T	34
	R1-75/T,D,2T	48
	R1-100/2T	58
	R2-34/D	17
	R2-50/T	22
	R2-75/T,D	34
	R7-50/Tx	31
	R7-75/Tx	39
	R7-100/Tx	48
	R8-34	48
	R8-50	57
	R8-100	86
	R9-34	31
	R9-50	38
	R9-100	60

Podane ceny nie zawierają podatku VAT (22%).

W symbolach typu liczba po kresce oznacza długość radiatora w mm, np. dla R2-75/T,D długość wynosi 75mm.

Litery w symbolach typów oznaczają:

T - otwór pod tranzystor

D - otwór pod diodę prostowniczą

Tx - otwór gwintowany pod tranzystor.

W zamówieniu należy podać typ radiatora.

Radiatory o długościach nietypowych są wykonywane na zamówienie przy ilościach ponad 50 szt. jednego rodzaju.

Zamówienia należy składać na adres:

02-777 Warszawa 130, skr. poczt. 271

tel: 32-14-01 w. 248 lub 32-33-48, fax: 32-47-51

Dla wysyłek za zaliczeniem pocztowym koszty opakowania i spedycji przesyłki wynoszą 10% jej wartości (35.000 zł dla przesyłek o wartości mniejszej niż 350.000 zł).

Bibliografia

(dostępna w Motorola European Literature Centre, 88Tanners Drive, Blake-lands, Milton Keynes MK14 5BP, Wielka Brytania):

¹ HC11 MC68HC11A8 databook.

² AN1060 MC68HC11 Bootstrap Mode (nota aplikacyjna).

³ MC68HC11 Programmer's Reference Manual.

PHUP **SŁAWMIR**
Electronics

Wysyłkowa sprzedaż części elektronicznych.

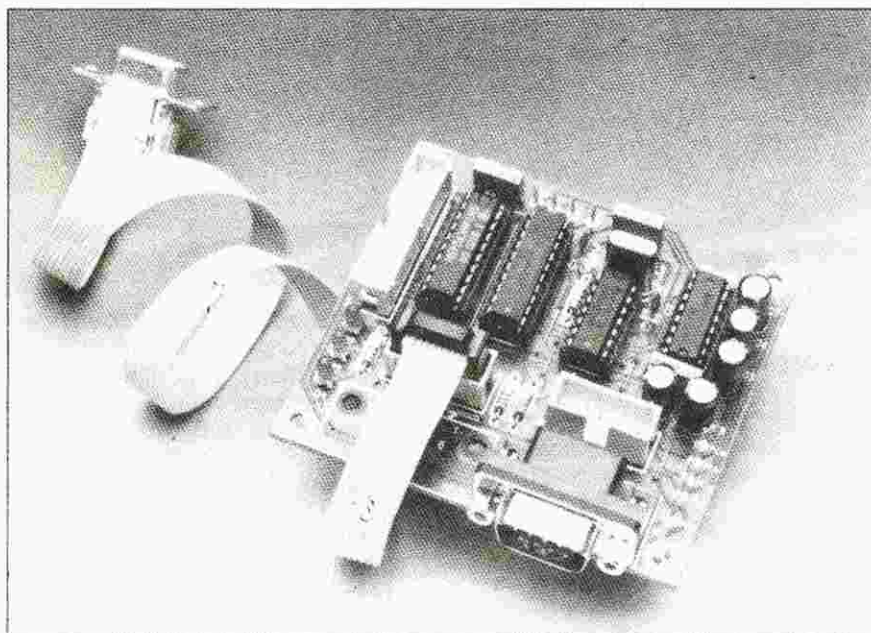
Pełna oferta na życzenie.

Prowadzimy skup złożonych elementów elektronicznych (nowe i z demontażu).

Zagospodarujemy Wasze zbędne zapasy.

Oferty i zapytania kierować na adres:
Warszawa, Al. Niepodległości 84
tel/fax 44 09 92

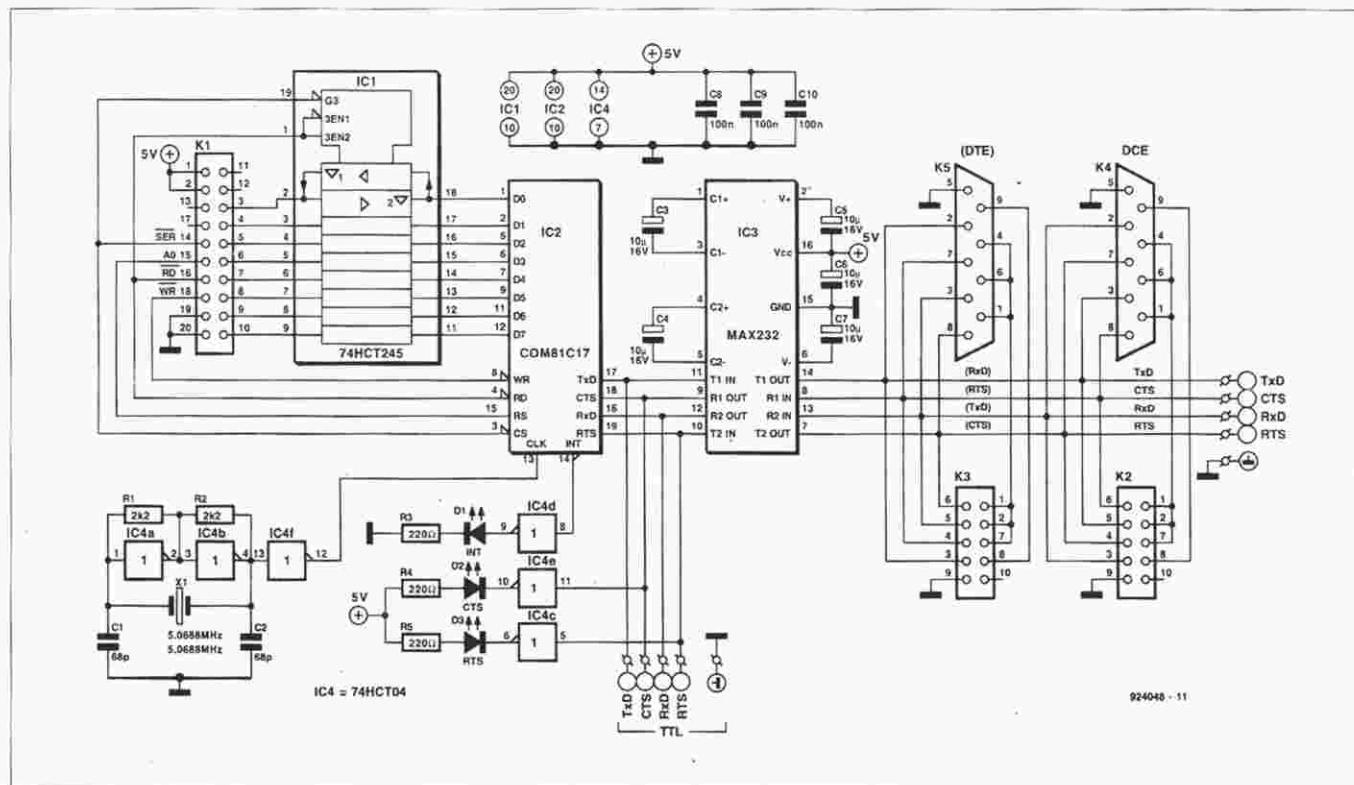
INTERFEJS RS232/SZYNA I/O KOMPUTERA PC



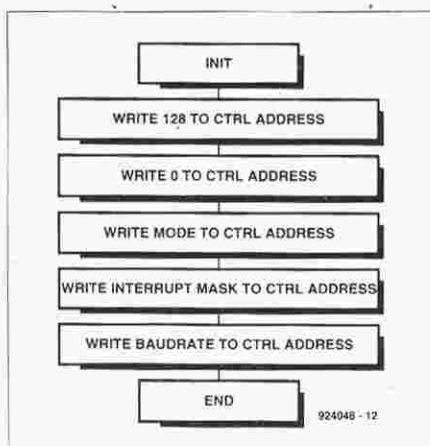
Przedstawiony układ umożliwia współpracę interfejsu I/O komputera PC [1] z urządzeniami wyposażonymi w port szeregowy. Oparty jest on na układzie UART COM81C17 firmy Standard Microsystem Corporation. Układ ten jest wyposażony w programowalny generator szybkości transmisji sterowany zewnętrznym sygnałem zegarowym, w tym przypadku otrzymywanym z generatora zbudowanego z bramek układu 74HCT04.

A. Rietjens

Układ COM81C17 działa jako urządzenie zapisujące i odczytujące 8-bitowe dane z szyny (rys. 1). Handshaking interfejsu RS232 został ograniczony do linii RTS-CTS, co w większości przypadków jest wystarczające. Stan tych linii wskazują diody LED D2 i D3. Wyjście INT¹ tego układu jest wykorzystane do sygnalizacji transferu informacji - wówczas na tym wyprowadzeniu pojawia się stan niski, co może zostać od-



Rys. 1. Schemat elektryczny interfejsu.



Rys. 2. Diagram procedury inicjacji układu COM81C17.

czytane przez komputer jako zawartość (część) rejestru statusu. Należy zauważyć, że układ COM81C17 ma obudowę 20-nóżkową, a więc o dwadzieścia wyprowadzeń mniej niż standardowo wykorzystywany układ AY3-1015D. Jest to możliwe dzięki dostępowi do informacji o stanie układu przez rejestr statusu, a nie przez stany pewnej liczby wyprowadzeń. Podobnie, ustawianie szybkości transmisji przez podanie odpowiednich poziomów na wybrane

Bit	Funkcja	Opis
D0	CP1	pin 18 (CP1): 0 = CTS (in); 1 = input
D1	I/O (CP2)	pin 19 (CP2): 0 = output; 1 = input
D2	CP2	pin 19 (CP2): 0 = RTS (output); 1 = input
D3	CLK	0 = internal divider; 1 = divide by 16
D4	PE	0 = no parity; 1 = parity enabled
D5	ODD	0 = even parity; 1 = odd parity
D6	# of data bits	0 = 7 databits; 1 = 8 databits
D7	# of stop bits	0 = 1 stop bit; 1 = 2 stop bits

Rys. 3. Programowanie rejestru MODE układu COM81C17.

wyprowadzenia układu zostało zastąpione jej programowym ustawieniem. Wszelkie szczegóły dotyczące układu COM81C17 można znaleźć w podanej bibliografii [3] bądź katalogach firmy SMC. Pewne niezbędne informacje zawierają: rys. 2 - diagram procedury inicjalizującej, rys. 3, 4 - programowanie rejestrów MODE i STATUS, rys. 6 - tablica kodów związanych z wyborem szybkości transmisji, rys. 7 - wydruk programu (w BASIC'u) służącego do testowania układu metodą odsyłania przesyłanych znaków. Test taki wymaga połączenia w gnieździe K2 (lub K3) kontaktów 3 z 5 oraz 4 z 6.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R2: 2,2kΩ
R3, R4, R5: 220Ω

Kondensatory

C1, C2: 68pF
C3...C7: 10pF/16V, wyprowadzenia radialne
C8, C9, C10: 100nF

Półprzewodniki

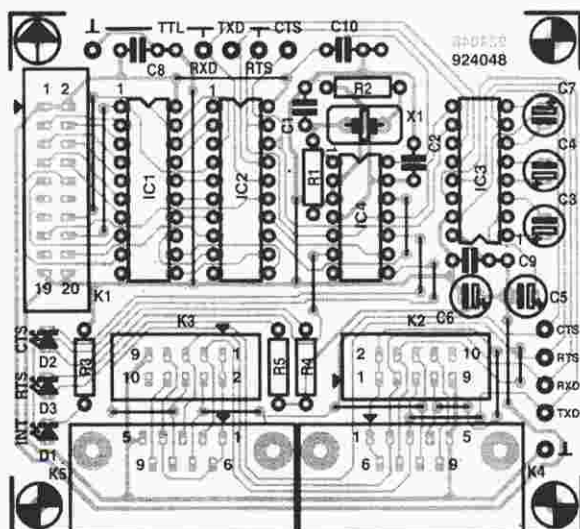
D1, D2, D3: czerwona dioda LED φ3mm
IC1: 74HCT245
IC2: COM81C17
IC3: MAX232
IC4: 74HCT04

Różne

K1: gniazdo 20-kontaktowe
K2, K3: gniazdo 10-kontaktowe
K4, K5: 9-kontaktowe, kątowe, gniazdo sub-D
X1: rezonator kwarcowy 5,0688MHz

Bit	Funkcja	Opis
D0	pin 18	input pin 18 (inverted)
D1	pin 19	input pin 19 (inverted); 0 if CP2 is output
D2	TX Shift Empty	1 if the transmit shift register is empty
D3	Parity Error	1 if parity error detected
D4	Overrun Error	1 if a character is overwritten before it has been fetched
D5	Frame Error	1 indicates wrong format received
D6	TX Buffer Empty	1 if the transmit buffer is empty
D7	RX buffer full	1 if the receive buffer is full

Rys. 4. Programowanie rejestru STATUS układu COM81C17.



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płycie interfejsu.

D3-D0 Szybkość transmisji

0000	50
0001	110
0010	134,5
0011	150
0100	300
0101	600
0110	1200
0111	1800
1000	2000
1001	2400
1010	3600
1011	4800
1100	7200
1101	9600
1110	19200
1111	38400

Rys. 6. Wybór szybkości transmisji układu COM81C17.

Interfejs RS232/szyna I/O komputera PC

Układ MAX232, zawierający konwerter napięcia ujemnego, współpracuje z układem COM81C17 od strony szyny RS232. Interfejs może pracować w trybie DCE (data communication equipment) przez gniazdo K5 lub w trybie DTE (data terminal equipment) przez gniazdo K4, wyprowadzone są także sygnały interfejsu szeregowego w standardzie TTL.

Sposób adresowania kart współpracujących z szyną PC oraz zasady użycia operacji odczytu i zapisu pod tym samym adresem są przedstawione w [2]. Mozaikę ścieżek płytki drukowanej interfejsu przedstawiono na wkładce, natomiast rozmieszczenie elementów na tej płytce pokazano na rys. 5.

Bibliografia

¹ Universal I/O interface for IBM PCs and compatibles, Elektor Electronics May 1991.

² Optocard for universal PC I/O interface, Elektor Electronics July/August 1992.

³ Databook 4: peripheral chips (publikacja Elektor Electronics).

```

10 ADDRESS = &H300
20 TXADDRESS = ADDRESS+0 : REM write transmit buffer
30 RXADDRESS = ADDRESS+0 : REM read receive buffer
40 CTRLADDRESS = ADDRESS + 1 : REM write only
50 STATUSADDRESS = ADDRESS +1 : REM read only
60 CTRLBYTE = &H16:64
70 : REM reset rpuart
80 CTRLBYTE = CTRLBYTE OR 128
90 OUT (CTRLADDRESS),CTRLBYTE
100 CTRLBYTE = CTRLBYTE AND 127
110 OUT (CTRLADDRESS),CTRLBYTE
120 CTRLBYTE = CTRLBYTE OR 128
130 OUT (CTRLADDRESS),CTRLBYTE
140 CTRLBYTE = CTRLBYTE AND 127
150 OUT (CTRLADDRESS),CTRLBYTE
160 : REM set cts in rts out and internal clock
170 PARITY = 1 : REM 0: no parity
180 ODD = 0 : REM 0: even parity 1: odd parity
190 BITS = 1 : REM # bits per character 0: 7 bits 1: 8 bits
200 STOPBITS = 0 : REM # of stop bits 0:1 stop bit and 1: 2 stop bits
210 CPl = 0 : REM cpl as cts input
220 CP2IO = 0 : REM cp2 as output
230 CP2 = 0 : REM cp2 functions as rts output
240 CLK = 0 : REM internal clock
250 MODE = CPl * 1 + CP2IO * 2 + CP2 * 4 + CLK * 8
260 MOOD = MODE + PARITY * 16 + ODD * 32 + BITS * 64 + STOPBITS * 128
270 OUT (ADDRESS),MODE : REM define outputs and transmit format
280 OUT (ADDRESS),&HEF : REM interrupt on all status changes
290 OUT (ADDRESS),5 : REM set baudrate to 2400 Bd
300 OUT (CTRLADDRESS),CTRLBYTE
310 A = INP (STATUSADDRESS) : REM dummy read
320 CTRLBYTE = CTRLBYTE OR 64 : REM reset error bits
330 OUT (CTRLADDRESS),CTRLBYTE
340 CTRLBYTE = CTRLBYTE AND 128:64:0:0:0:0:0:0 : REM enable communication
350 OUT (CTRLADDRESS),CTRLBYTE
360 A = INP (STATUSADDRESS) : IF (A AND 128) <> 128 THEN 380
370 PRINT A : A = INP (RXADDRESS) : PRINT A : GOTO 360
380 FOR I=0 TO 255
390 A = INP (STATUSADDRESS) : IF (A AND 64) <> 64 THEN 390
400 OUT (TXADDRESS),I
410 A = INP (STATUSADDRESS) : IF (A AND 128) <> 128 THEN 410
420 A = INP (RXADDRESS)
430 IF A=1 THEN PRINT "14:";
440 IF A=1 THEN PRINT A: "11" error";
450 AS=INP(A) : IF AS <> "" THEN END
460 NEXT I
470 GOTO 360

```

924048 - 16

Rys. 7. Program do testowania działania interfejsu (BASIC).



Obudowy do urządzeń elektronicznych

Polecamy trzy typy obudów metalowych: "T", "O", "S"

Typoszezeg obudów (ceny bez podatku VAT 22%)

TYP	A mm	H mm	G mm	Cena zł	TYP	A mm	H mm	G mm	Cena zł	TYP	A mm	H mm	G mm	Cena zł
T 11	100	40	140	54.000	T 62	180	50	160	85.000	O 11	110	54	132	57.000
T 12	100	50	140	55.000	T 63	180	65	160	87.000	O 12	135	54	132	64.000
T 13	100	65	140	57.000	T 64	180	80	160	89.000	O 13	150	54	132	69.000
T 21	120	40	140	57.000	T 65	180	100	160	91.000	O 21	130	65	132	77.000
T 22	120	50	140	59.000	T 66	180	40	190	87.000	O 22	150	65	132	81.000
T 23	120	60	140	64.000	T 67	180	50	190	89.000	O 23	170	65	132	83.000
T 25	120	40	160	55.000	T 68	180	65	190	91.000					
T 26	120	50	160	66.000	T 69	180	80	190	94.000	S 11	120	54	150	65.000
T 27	120	65	160	68.000	T 70	180	100	190	96.000	S 12	120	65	150	67.000
T 28	120	80	160	69.000	T 71	180	50	240	93.000	S 13	120	85	150	69.000
T 31	140	40	140	71.000	T 72	180	65	240	95.000	S 14	120	105	150	72.000
T 32	140	50	140	75.000	T 73	180	80	240	97.000	S 15	120	115	150	74.000
T 33	140	65	140	81.000	T 74	180	100	240	100.000	S 21	120	54	172	77.000
T 34	140	80	140	82.000	T 81	220	50	160	97.000	S 22	120	65	172	79.000
T 35	140	40	160	83.000	T 82	220	65	160	100.000	S 23	120	85	172	81.000
T 36	140	50	160	84.000	T 83	220	80	160	105.000	S 24	120	105	172	83.000
T 37	140	65	160	81.000	T 84	220	100	160	108.000	S 25	120	115	172	85.000
T 38	140	80	160	83.000	T 85	220	50	190	104.000	S 31	170	54	172	74.000
T 41	140	40	190	81.000	T 86	220	65	190	108.000	S 32	170	65	172	76.000
T 42	140	50	190	82.000	T 87	220	80	190	110.000	S 33	170	85	172	78.000
T 43	140	65	190	84.000	T 88	220	100	190	113.000	S 34	170	105	172	82.000
T 44	140	80	190	85.000	T 89	220	120	190	118.000	S 35	170	115	172	85.000
T 45	140	100	190	87.000	T 91	220	65	240	112.000	S 36	170	54	215	84.000
T 51	160	40	160	79.000	T 92	220	80	240	118.000	S 37	170	65	215	86.000
T 52	160	50	160	83.000	T 93	220	100	240	122.000	S 38	170	85	215	91.000
T 53	160	65	160	84.000	T 94	220	120	240	126.000	S 39	170	105	215	94.000
T 54	160	80	160	87.000	T 301	300	65	190	162.000	S 41	230	85	172	106.000
T 55	160	100	160	89.000	T 302	300	80	190	167.000	S 42	230	105	172	110.000
T 56	160	50	190	83.000	T 303	300	100	190	177.000	S 43	230	115	172	115.000
T 57	160	65	190	85.000	T 305	300	65	240	177.000	S 51	230	85	215	114.000
T 58	160	80	190	89.000	T 306	300	80	240	185.000	S 52	230	105	215	120.000
T 59	160	100	190	91.000	T 307	300	100	240	192.000	S 53	230	115	215	126.000
T 61	180	40	160	83.000										

Obudowy są sprzedawane w sklepach firmowych AVT: Warszawa, ul. Prosta 69, Olsztyn, Pl. Pułaskiego 6 oraz wysyłane za pobraniem pocztowym. Koszty opakowania i spedycji przesyłki wynoszą 10% wartości przesyłki (35.000 zł dla przesyłek o wartości mniejszej niż 350.000 zł)

MIERNIK ZUŻYCIA PALIWA DO SILNIKÓW Z WTRYSKIEM

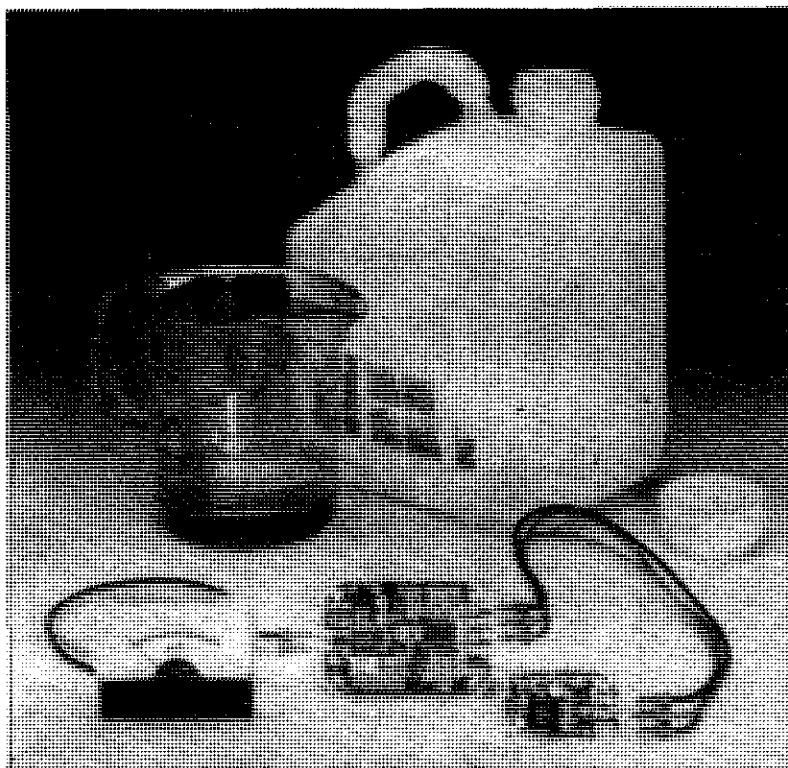
Oczywiste względy oszczędnościowe oraz ekologiczne powodują, że każdy pojazd powinien być wyposażony we wskaźnik zużycia paliwa. Jednak tylko nieliczne pojazdy posiadają taki wskaźnik, dlatego poniżej przedstawiony zostanie miernik zużycia paliwa, stosunkowo łatwy do zainstalowania w samochodzie z silnikiem zasilanym wtryskowo.

F. Ebert

Jeszcze do niedawna wiele osób było nastawionych sceptycznie wobec problemu ochrony środowiska i przywiązywanej do niego uwagi, uważając go za przejściową modę. W chwili obecnej większość owych sceptyków jest przekonana, że stan środowiska wymaga więcej uwagi i starań niż w rzeczywistości mu się poświęca. Poszukiwanie technik ograniczających kwaśne deszcze i efekt cieplarniany jest rzeczą zasługującą na uznanie. Jakkolwiek motoryzacja nie jest jedynym czynnikiem szkodliwie działającym na środowisko, to z całą pewnością nie wolno pomijać jej znacząco niekorzystnego wpływu. Mimo niekorzystnej sytuacji ekonomicznej dzisiejszy świat nie potrafi obejść się bez samochodów, których liczba nie przestaje wzrastać, a które stanowią poważny czynnik zanieczyszczający środowisko. Wobec powagi sytuacji w ostatnich latach przemysł samochodowy zaczął reagować, czego dowód stanowią takie rozwiązania jak układ wydechowy z katalizatorem, silnik wielozaworowy, wtrysk paliwa czy elektroniczne sterowanie silnika, których celem jest optymalizacja osiągnięć silnika i redukcja szkodliwych produktów spalania przy ustalonym poziomie zużycia paliwa. Jest w tym podwójna korzyść - obok dbałości o środowisko oszczędza się także zasoby naturalne.

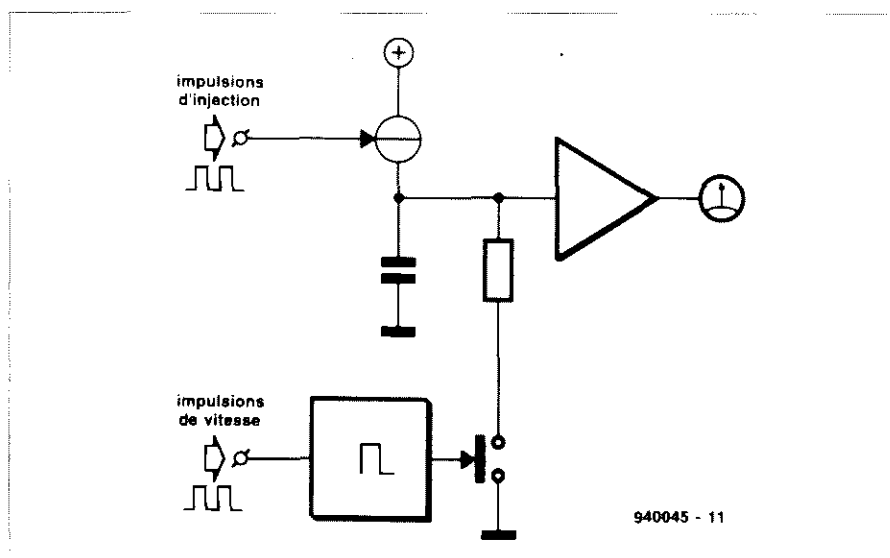
Wtrysk paliwa

W przeciwieństwie do silników wypo-

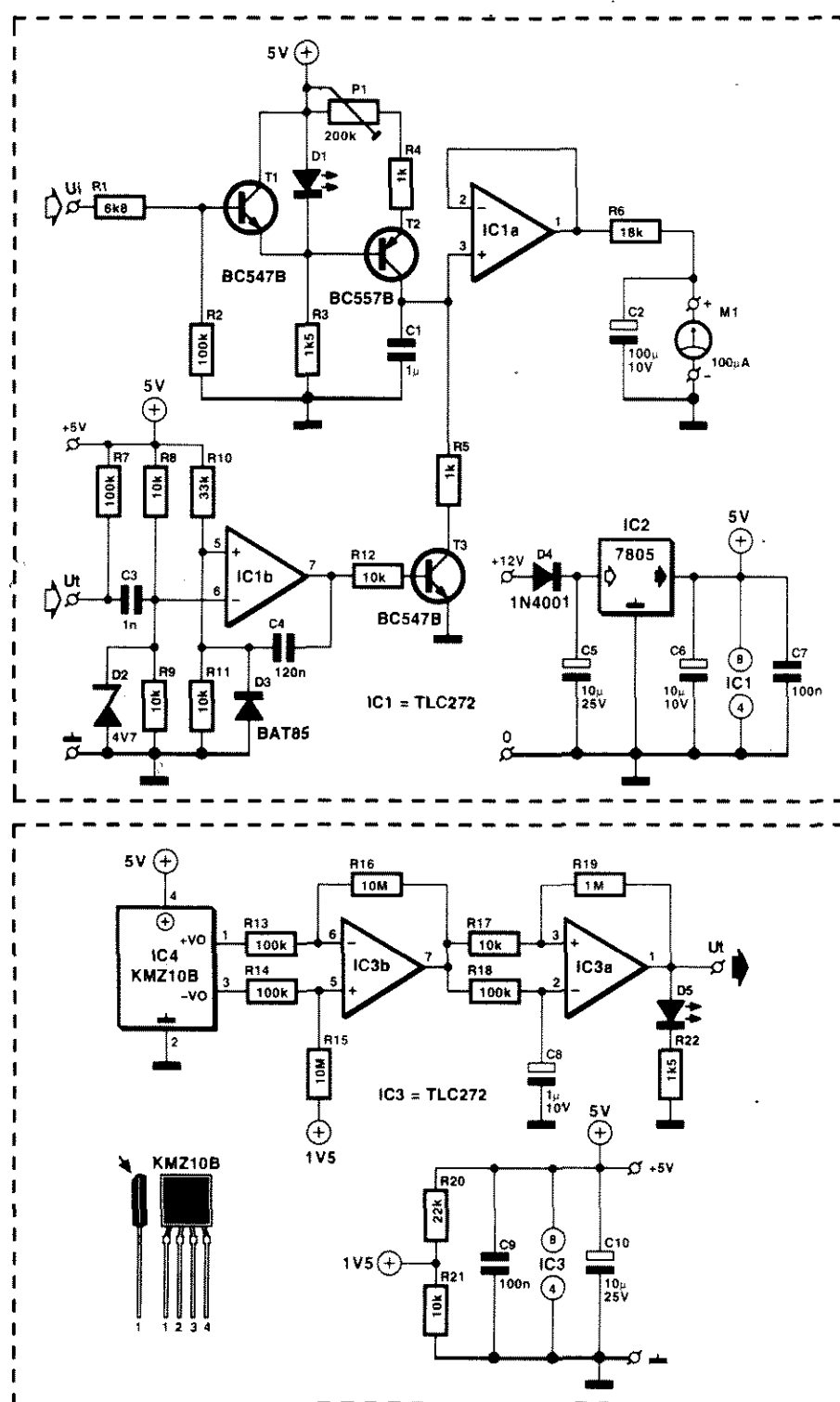


sażonych w gaźnik, silniki z wtryskiem umożliwiają uzyskanie dokładnej informacji o zużyciu paliwa. Jeśli regulowane przy pomocy zaworu ciśnienie w przewodzie zasilania paliwem pozo-

staje stałe, jego zużycie jest wprost proporcjonalne do czasu trwania wstrzyknięć. Gdyby więc wykorzystać impulsy sterujące układem wtryskiwania do ładowania kondensatora, na je-



Rys. 1. Schemat blokowy wskaźnika zużycia paliwa. Ładując kondensator w takt impulsów pochodzących z układu wtryskiwania paliwa i częściowo rozładowując go impulsami pochodzącymi z układu pomiaru prędkości uzyskuje się z dobrym przybliżeniem informację o zużyciu paliwa na kilometr.



Rys. 2. Schemat ideowy wskaźnika zużycia paliwa, na którym łatwo zidentyfikować można elementy schematu blokowego. Układ z przetwornikiem magnetyczno-rezystancyjnym IC4 przetwarza impulsy z mechanicznego układu prędkościomierza na sygnał elektryczny.

go okładkach pojawiłoby się napięcie proporcjonalne do zużycia paliwa. Gdyby następnie dokonać odczytu tego napięcia przy pomocy przyrządu z ruchomą cewką, powstałby wskaźnik zużycia paliwa. Przyrząd taki wskazywał

by jednak chwilowe zużycie paliwa, a tymczasem ważniejsza jest relacja zużytego paliwa do przebytej odległości. Dlatego, aby móc określić zależność między zużyciem paliwa a przebyłym dystansem, obok znajomości częstotli-

wości impulsów wtryskiwania niezbędna jest znajomość odległości przebytej w jednostce czasu. Wiele współczesnych samochodów jest wyposażonych w generator sygnału sterującego prędkościomierzem, na podstawie któ-

rego można określić współczynnik, przez który należałoby podzielić rezultat ładowania kondensatora sterowanego impulsami wtryskiwania.

Schemat blokowy z **rysunku 1** przedstawia zasadę pomiaru. W jego górnej części widnieje źródło prądowe sterowane impulsami wtryskiwania, służące do ładowania kondensatora. Napięcie na kondensatorze jest podawane poprzez wzmacniacz buforowy na miernik z ruchomą cewką. Układ taki pozwala określić zużycie paliwa w jednostce czasu. Aby można było określić zużycie na jednostkę odległości, układ należy rozbudować o możliwość częściowego rozładowywania kondensatora wystandaryzowanymi impulsami sterującymi prędkościomierzem. Im większa będzie częstotliwość tych impulsów, tym częściej rozładowywany będzie kondensator, a wskazanie miernika - niższe. Tak więc wartość wskazywana przez miernik stanie się wprost proporcjonalna do zużycia paliwa i odwrotnie proporcjonalna do przebytej drogi.

Schemat elektryczny

Elementy schematu blokowego z **rys. 1** można łatwo zidentyfikować w konkretnym układzie przedstawionym na **rysunku 2**. Dodatkowo znajduje się na nim obwód zbudowany na IC3 i IC4, którego rola zostanie omówiona dalej.

Kondensatorem integracyjnym jest C1, ładowany ze źródła prądowego zbudowanego na tranzystorze T2. Uzyskanie stabilnej i jednocześnie w szerokim zakresie regulowanej wartości natężenia prądu umożliwia dioda LED D1 i wieloobrotowy potencjometr P1. Ponieważ dysza wtryskowa jest sterowana poziomem niskim U, dodano inwerter na tranzystorze T1. Jeśli poziom U jest wysoki, źródło prądowe jest zablokowane - w przeciwnym przypadku następuje ładowanie kondensatora. Proces rozładowywania kondensatora jest sterowany sygnałem zależnym od szybkości (o jego pochodzeniu za chwilę), którego najistotniejszym parametrem (z punktu widzenia omawianego rozwiązania) jest zmienna częstotliwość. Sygnał ten może mieć także zmienną amplitudę i szerokość. Aby otrzymać wiarygodne wskazania, należy sygnał ten uformować w taki sposób, by jego amplituda i czas trwania były stałe. Realizuje to układ formujący (elementy R7, C3, D2) oraz monowibrator zbudowany na wzmacniaczu IC1b, generujący impuls o czasie trwania 1ms. Impuls ten wystawia klucz z tranzystorem T3, rozładowujący przez rezystor R5 kondensator C1. Ponieważ czas trwania pojedynczego impulsu rozładowującego jest stały,

rozładowanie na jednostkę czasu zależy od częstotliwości impulsów. Napięcie na kondensatorze C1 jest następnie podawane przez wzmacniacz buforowy na miernik wychyłowy z ruchomą cewką. Kondensator C2 wygładza tętnienia sygnału występujące w przypadku niskiej prędkości samochodu, które mogłyby powodować drgania wskazówki.

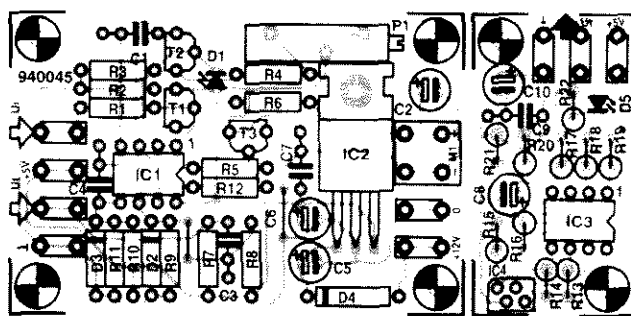
Przetwornik magnetyczny

Oprócz typowego zasilacza ze stabilizatorem IC2 na schemacie znajduje się, dotychczas nie omawiany, układ zawierający IC3 i IC4. IC3 jest zwykłym wzmacniaczem operacyjnym, natomiast IC4 jest przetwornikiem magnetycznym.

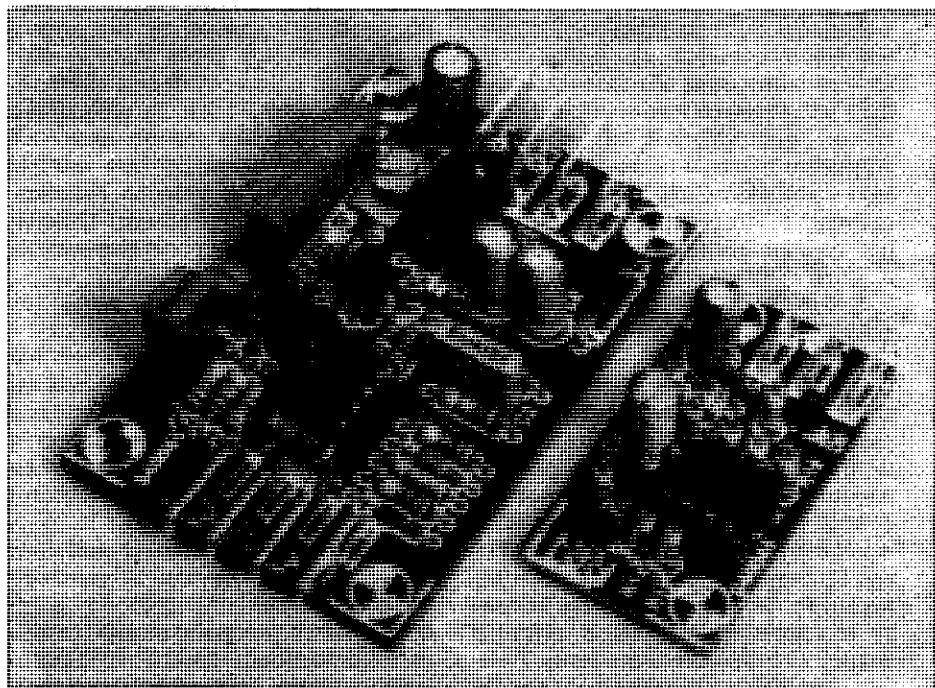
Okazuje się bowiem, że sygnał elektryczny o częstotliwości proporcjonalnej do prędkości jest dostępny tylko w tych modelach współczesnych sa-

mochodów, które są wyposażone w komputer pokładowy. Przetwornik magnetyczny umożliwia uzyskanie sygnału o częstotliwości proporcjonalnej do prędkości jazdy. Wykorzystuje się w tym celu obracający się magnes zapewniający sprzężenie mechaniczne między cięgnem połączonym z układem przekazywania napędu a układem prędkościomierza.

Przetwornik magnetyczny KMZ10B znajduje się na wejściu wzmacniacza różnicowego o wzmocnieniu 100 (IC3b). Układ ten wzmacnia indukowany magnetycznie sygnał niezrównoważenia mostka. Wzmocniony sygnał jest podawany na wejście nieodwracające komparatora IC3a, na którego wejście odwracające jest podany ten sam sygnał odfiltrowany dolnoprzepustowo (uśredniony). Na wyjściu komparatora uzyskuje się przebieg prostokątny o częstotliwości proporcjonalnej do prędkości pojazdu. Dioda LED D5 syg-



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytkach wskaźnika paliwa. Mozaika ścieżek płytek jest pokazana na wkładce.



Rys. 4. Widok zmontowanych płytek wskaźnika zużycia paliwa.

analizuje poprawność funkcjonowania układu.

Przeprowadzone próby wykazały, że przetwornik KMZ10B daje wystarczająco silny sygnał nawet wtedy, gdy odległość między nim a obudową prędkościomierza wynosi kilka cm, a więc jego czułość jest w zupełności wystarczająca z punktu widzenia przewidywanych zastosowań.

Wykonanie

Układ składa się z dwóch części - płytki przetwornika magnetycznego i płytki właściwego wskaźnika zużycia paliwa. Mozaikę ścieżek płytki drukowanej pokazano na wkładce, rozmieszczenie elementów na płytkach układu przedstawia **rys. 3**. Na **rys. 4** pokazano zmontowane płytki. Wszystkie połączenia opisane są na druku - z jednej strony płytki wskaźnika doprowadzenia sygnałów U_1 , U_2 oraz wyprowadzenia zasilania płytki przetwornika magnetycznego (+5V i masa); z drugiej strony - doprowadzenia zasilania z akumulatora oraz przewodów łączących z miernikiem wychyłowym.

Płytkę przetwornika magnetycznego, zamkniętą w wodoszczelnej obudowie z tworzywa sztucznego, należy umieścić w pobliżu prędkościomierza. Należy znaleźć optymalne położenie przetwornika obserwując zachowanie się diody LED D5. W przypadku, gdy odległość między płytką główną a płytką przetwornika przekracza 30cm, połączenie sygnałowe należy poprowadzić przewodem ekranowanym. Informacji, w którym punkcie instalacji elektrycznej znaleźć sygnał U_1 , najlepiej zasięgnąć w specjalistycznym warsztacie elektrotechniki samochodowej lub ewentualnie skorzystać z instrukcji serwisowej. Po zlokalizowaniu dysz wtryskowych należy zdjąć z nich kable i zidentyfikować ten, na którym występuje napięcie niższe od 12V. Do jego końcówki należy zainstalować łączówkę, z której następnie jeden kabel należy doprowadzić do dyszy, a drugi - do wejścia U_1 płytki.

Skalowanie

Opisywany wskaźnik zużycia paliwa służy raczej do określenia sposobu prowadzenia pojazdu - mniej lub bardziej ekonomicznego - niż do pokazywania faktycznego zużycia paliwa; z tego powodu zastosowano miernik wychyłowy, a nie wyświetlacz cyfrowy. Rozwiązanie takie ma tę dodatkową zaletę, że pochłania uwagę kierowcy w niewielkim stopniu, a więc nie zmniejsza bezpieczeństwa jazdy. Prosta urządzenia nie oznacza jednak, że nie należałoby go w jakiś sposób wy-

Dla wszystkich entuzjastów obliczeń podajemy formułę pozwalającą wyznaczyć napięcie na zaciskach kondensatora C1:

$$U_{C1} = \frac{f_1 \cdot t_1 \cdot I_1 \cdot \left[1 + \exp\left(\frac{-t_1}{R_0 \cdot C}\right) \right]}{2 \cdot f_1 \cdot C \cdot \left[1 - \exp\left(\frac{-t_1}{R_0 \cdot C}\right) \right]}$$

gdzie:

- f_1 - częstotliwość wtrysków $n/60$ (n - prędkość obrotowa silnika);
- t_1 - czas trwania wtrysku (1ms - 15ms);
- f_2 - częstotliwość sygnału prędkości w Hz;
- t_2 - "okres" sygnału prędkości w ms;
- R_0 - rezystancja obwodu rozładowania ($R_5 = 1k\Omega$);
- I_1 - prąd integratora (regulowany w przedziale 6μA - 1mA).

skalować. Jedynym elementem regulacyjnym układu jest potencjometr P1, w związku z czym mogą zaistnieć przypadki, w których to skalowanie nie będzie perfekcyjne. Niemniej jednak, biorąc pod uwagę fakt, że zakres regulacji P1 jest bardzo szeroki, a różnice między rozwiązaniami stosowanymi w różnych samochodach stosunkowo ograniczone (np. czas trwania wtrysku wynosi od 1 do 15ms), urządzenie powinno zapewniać przyzwoitą dokładność wskazań. W przypadkach bardzo wysokich częstotliwości sygnału prędkości należy zwiększyć wartość rezystancji R_5 .

Do przeprowadzenia skalowania niezbędne są: kierowca, dane techniczne samochodu, w szczególności dotyczące zużycia paliwa, oraz ładny, bezwietrzny dzień. Zazwyczaj producenci podają zużycie paliwa dla prędkości 90km/h, w niektórych przypadkach także dla 120km/h. Pozwoli to wyskalować urządzenie w jednym lub dwóch punktach.

Na drodze położonej w terenie pozbawionym wzniesień, po nagraniu silnika, prosimy kierowcę, by utrzymywał prędkość 90km/h przez czas wystarczający do przeprowadzenia skalowania. Ustawiamy P1 tak, by wskazówka miernika wychylała się do około 1/4 pełnej skali, i umieścić tam wartość zużycia podaną w danych technicznych, np. 6,25l. Przy prędkości 120km/h należy nanieść drugi punkt skalowania.

Zamiast podsumowania

Znalazłszy się w korku ulicznym nie dziwnym się, że wskazówka wychyla się do końca skali - przecież ma miejsce zużycie paliwa bez przemieszczania się samochodu, a więc zużycie na jednostkę drogi dąży do nieskończoności.

W sytuacjach rzeczywistych jest mało prawdopodobne uzyskanie niższego wskazania niż odpowiadającego prędkości 90km/h (zapewne dlatego producenci samochodów tak chętnie ją podają). Przeciwnie, uzyskać wskazanie wyższe niż odpowiadające 120km/h jest

stosunkowo łatwo, ponieważ przy wyższych prędkościach zużycie paliwa bardzo szybko rośnie. Wskaźnik zużycia paliwa może odegrać tu pożyteczną rolę, hamując rajdowe zapędy niektórych kierowców.

Sposób zamontowania płytki wskaźnika pozostawiamy twórczej wyobraźni realizatorów; np. można ją ulokować w obudowie miernika wychyłowego, a ten umieścić na lub w desce rozdzielczej samochodu. ■

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

- R1: 6,8kΩ
- R2, R7, R13, R14, R18: 100kΩ
- R3, R22: 1,5kΩ
- R4, R5: 1kΩ
- R6: 1,8kΩ
- R8, R9, R11, R12, R17, R21: 10kΩ
- R10: 33kΩ
- R15, R16: 10MΩ
- R19: 1MΩ
- R20: 22kΩ
- P1: 200kΩ, potencjometr wieloobrotowy, poziomy

Kondensatory

- C1: 1μF MKT
- C2: 100μF/10V, wyprowadzenia radialne
- C3: 1nF
- C4: 120nF
- C5, C10: 10μF/25V, wyprowadzenia radialne
- C6: 10μF/10V, wyprowadzenia radialne
- C7, C9: 100nF
- C8: 1μF/10V, wyprowadzenia radialne

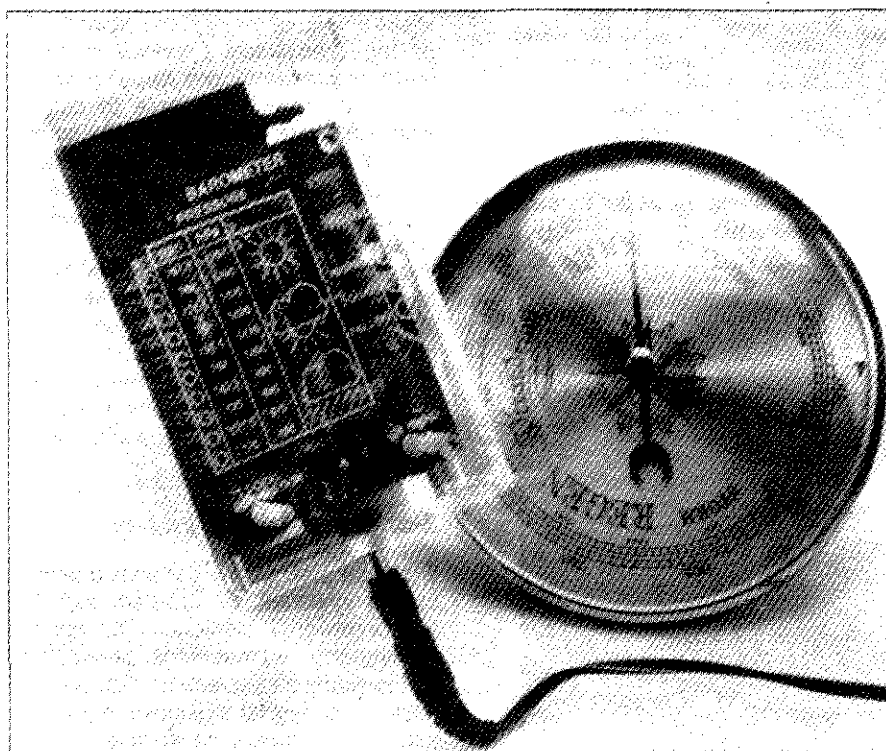
Półprzewodniki

- D1, D2: czerwone diody LED
- D2: dioda Zenera 4V7/500mW
- D3: BAT85 (Philips)
- D4: 1N4001
- T1, T3: BC547B
- T2: BC557B
- IC1, IC3: TLC272 CP (Texas Instruments)
- IC2: 7805

Różne

- kołki lutownicze 11 szt.
- M1: miernik wychyłowy z ruchomą cewką 100μA/1,9kΩ (np. Monacor PM-2/100μA)
- IC4: przetwornik magnetyczny KMZ10B (Philips)

ELEKTRONICZNY BAROMETR ZE WSKAZANIEM ZMIANY POGODY



Najbardziej interesująca i przydatna jest możliwość określenia zbliżającej się zmiany pogody, nie zaś znajomość aktualnego ciśnienia atmosferycznego, które potrafi podać najprostszy barometr. Przedstawione poniżej urządzenie jest całkowicie elektroniczne, natomiast większość współczesnych barometrów stanowią urządzenia mechaniczne, oparte na aneroidzie.

Z pewnością znana jest wszystkim "stacja meteorologiczna" - urządzenie umożliwiające pomiar trzech wielkości: temperatury, wilgotności powietrza i ciśnienia. Najczęściej używanym z nich pozostaje oczywiście termometr, a tylko nieliczni potrafią wysnuć jakiegokolwiek wnioski dotyczące przyszłej pogody na podstawie zaobserwowanych zmian wilgotności.

Aby móc uważać siebie za fachowca w sprawach pogody, należy koniecz-

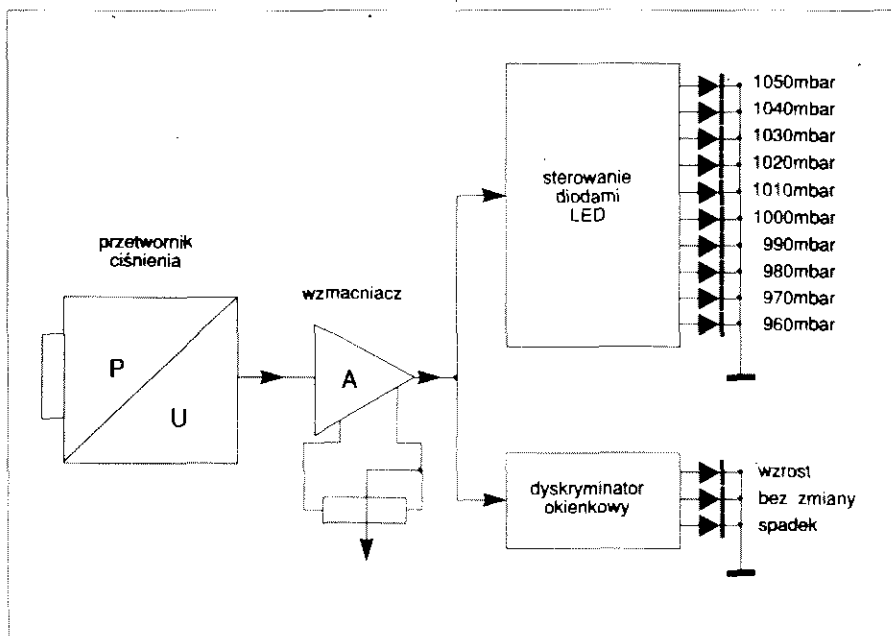
nie umieć wykorzystać informacji, którą daje barometr. Istnieje bowiem związek między ciśnieniem atmosferycznym a pogodą. Wzrastającemu ciśnieniu towarzyszy często bezchmurne niebo i piękna pogoda, natomiast spadek ciśnienia zapowiada najczęściej zachmurzenie i opady. Barometr jest wyposażony w skalę ciśnienia, obok której zazwyczaj widnieje kilka terminów zrozumiałych dla laika - burza, piękna pogoda, deszcz.

Wszystkim szczęśliwym posiadaczom takiej "stacji" z pewnością nieobcy jest delikatny sposób posługiwania się barometrem. Kilka ostrożnych stuknięć palcem w szybkę barometru stanowi stały element rytuału i zazwyczaj wystarcza, by wskazówka barometru przesunęła się, pod warunkiem oczywiście, że nie jest zablokowana na skutek tarcia. Można następnie odczytać ciśnienie, o ile tylko literki są jeszcze dostatecznie czytelne. Zaobserwowana różnica położenia wskazówki ruchomej i stałej, która winna wskazywać położenie wskazówki ruchomej z poprzedniego odczytu, pozwala wyciągnąć wnioski dotyczące kierunku zmian ciśnienia atmosferycznego. Etap kolejny to przesunięcie stałej wskazówki barometru tak, by pokryła się ze wskazówką ruchomą. W ten sposób można w miarę poprawnie przewidywać pogodę, posługując się mniej wymyślnymi środkami technicznymi niż państwowe służby meteorologiczne.

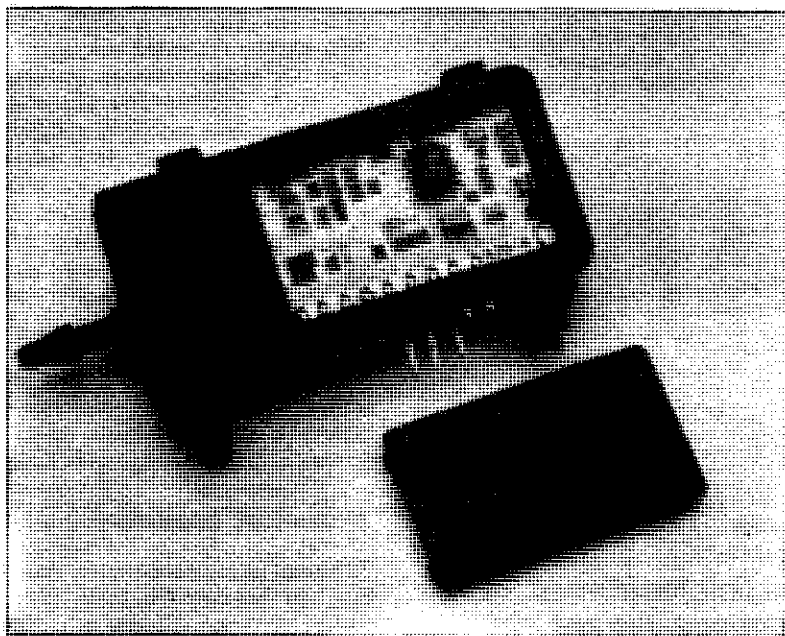
Ponieważ epokę "elektronizacji" pomiaru temperatury mamy już za sobą, wydaje się, że nadszedł odpowiedni moment, by zaprezentować elektroniczny barometr, wyposażony w możliwość sygnalizowania tendencji zmian ciśnienia. Barometr taki spełnia oczywiście analogiczną funkcję jak jego znany od stuleci mechaniczny odpowiednik (Torricelli żył w pierwszej połowie XVII wieku), ale jest znacznie wygodniejszy w użyciu. Wartość ciśnienia atmosferycznego wskazywana jest za pośrednictwem listwy diodowej LED, natomiast tendencja zmiany - przy pomocy trzech diod LED, z których jedna wskazuje wzrost ciśnienia, druga - brak zmian, a trzecia - spadek ciśnienia.

Schemat blokowy

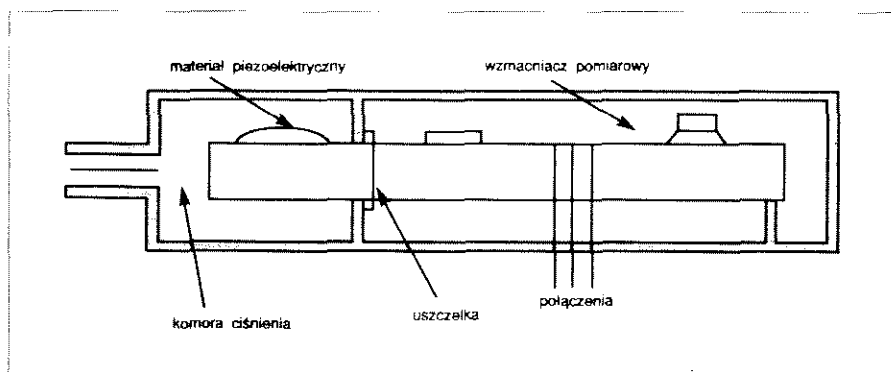
Schemat przedstawiony na **rysunku 1** ilustruje zasadę działania barometru elektronicznego. Sygnał z przetwornika, proporcjonalny do ciśnienia, zostaje wzmacniony i podany na blok sterowania zespołem diod LED. Zespół ten działa jak woltomierz ze wskaźnikami w postaci diod LED. Poziom napięcia na wejściu bloku określa dioda, która zostanie włączona. Dzięki takiej wizualizacji jest bardzo łatwo odczytać wynik. Skala przyrządu zawiera 10 wartości - od 960 do 1050mbar z krokiem 10mbar. Sygnał z wyjścia przetwornika po wzmacnieniu trafia także na dyskryminator okienkowy. Układ ten reaguje na ewentualne zmiany ciśnienia w taki sposób, że przy ich braku włączona zostaje dioda LED oznaczona "=", przy wzroście ciśnienia - dioda "+", a przy spadku - dioda "-", spełniając zadanie wskazówki stałej barometru mechanicznego.



Rys. 1. Napięcie z przetwornika ciśnienia jest podawane na układ wyświetlania wartości ciśnienia oraz wskazywania kierunku zmiany.



Rys. 2. Skompensowany temperaturowo przetwornik ciśnienia generuje sygnał elektryczny odpowiadający ciśnieniu atmosferycznemu.



Rys. 3. Wewnątrz obudowy HS20 znajduje się element piezoceramiczny stanowiący przetwornik ciśnienia oraz wzmacniacz pomiarowy.

Przetwornik ciśnienia

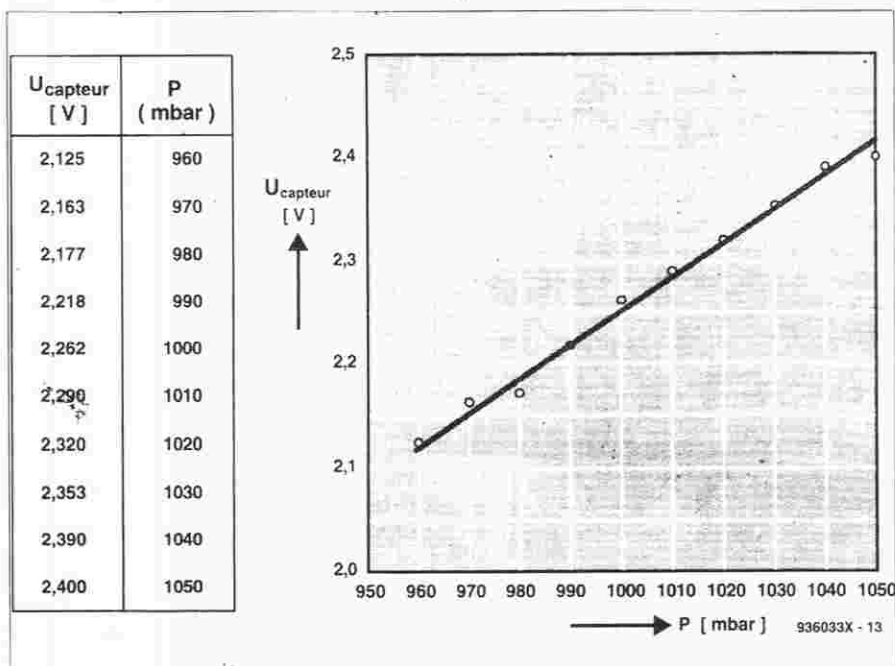
Sercem barometru jest przetwornik ciśnienia firmy Bosch, którego przekrój przedstawia **rysunek 3**. Przetwornik zawiera płytkę piezoceramiczną, która pod wpływem przyłożonego napięcia elektrycznego ulega deformacji, natomiast pod wpływem naprężenia generuje sygnał elektryczny. Pierwsza z tych własności wykorzystywana jest w głośnikach i rezonatorach piezoceramicznych, a w przetworniku ciśnienia oczywiście wykorzystuje się drugą z nich.

Im większe jest ciśnienie oddziałujące na element piezoceramiczny, tym większy sygnał elektryczny pojawia się na jego zaciskach. Przykładem niech będą piezoceramiczne zapalniczki do gazu, w których napięcie to osiąga wartości wystarczająco wysokie, by nastąpiło iskrzenie. Można więc oczekiwać, że nawet przy niezbyt wysokich ciśnieniach atmosferycznych pojawi się stosunkowo duży sygnał.

Przetwornik ciśnienia zawiera także skompensowany temperaturowo wzmacniacz pomiarowy. **Rysunek 4** przedstawia zależność między napięciem wyjściowym przetwornika a oddziałującym nań ciśnieniem atmosferycznym, wykazując dobrą liniowość.

Schemat elektryczny

Schemat elektryczny barometru przedstawia **rysunek 5**. Źródłem sygnału jest przetwornik ciśnienia IC5, którego wewnętrzny wzmacniacz pomiarowy jest zasilany napięciem stabilizowanym przez IC2. Sygnał wyjściowy przetwornika jest podawany na wejście wzmacniacza z układem IC1, który zapewnia odpowiednie wzmocnienie. Potencjometr P1 służy do kompensacji napięcia niezrównoważenia wzmacniacza IC1, a potencjometr P2 - do regulacji wzmocnienia. Sygnał wyjściowy wzmacniacza jest podawany na wejścia układów IC3 i IC4. Układ IC3 jest najprawdopodobniej dobrze znany Czytelnikom, ponieważ bywa często wykorzystywany przy konstrukcji wyświetlaczy z diodami LED. Działa on w sposób zbliżony do woltomierza, a wynik jest wskazywany przy pomocy listwy 10xLED. Układ IC3 zawiera także źródło napięcia odniesienia, wykorzystywane w procesie pomiaru napięcia, a także jako napięcie odniesienia wzmacniacza IC1. Zakres pracy układu IC3 wyznaczają elementy R11-R13 oraz potencjometr P3, ustalając napięcia progowe, przy których zostają włączone diody LED odpowiadające ciśnieniu minimalnemu (960 mbar) i maksymalnemu (1050mbar). Poten-

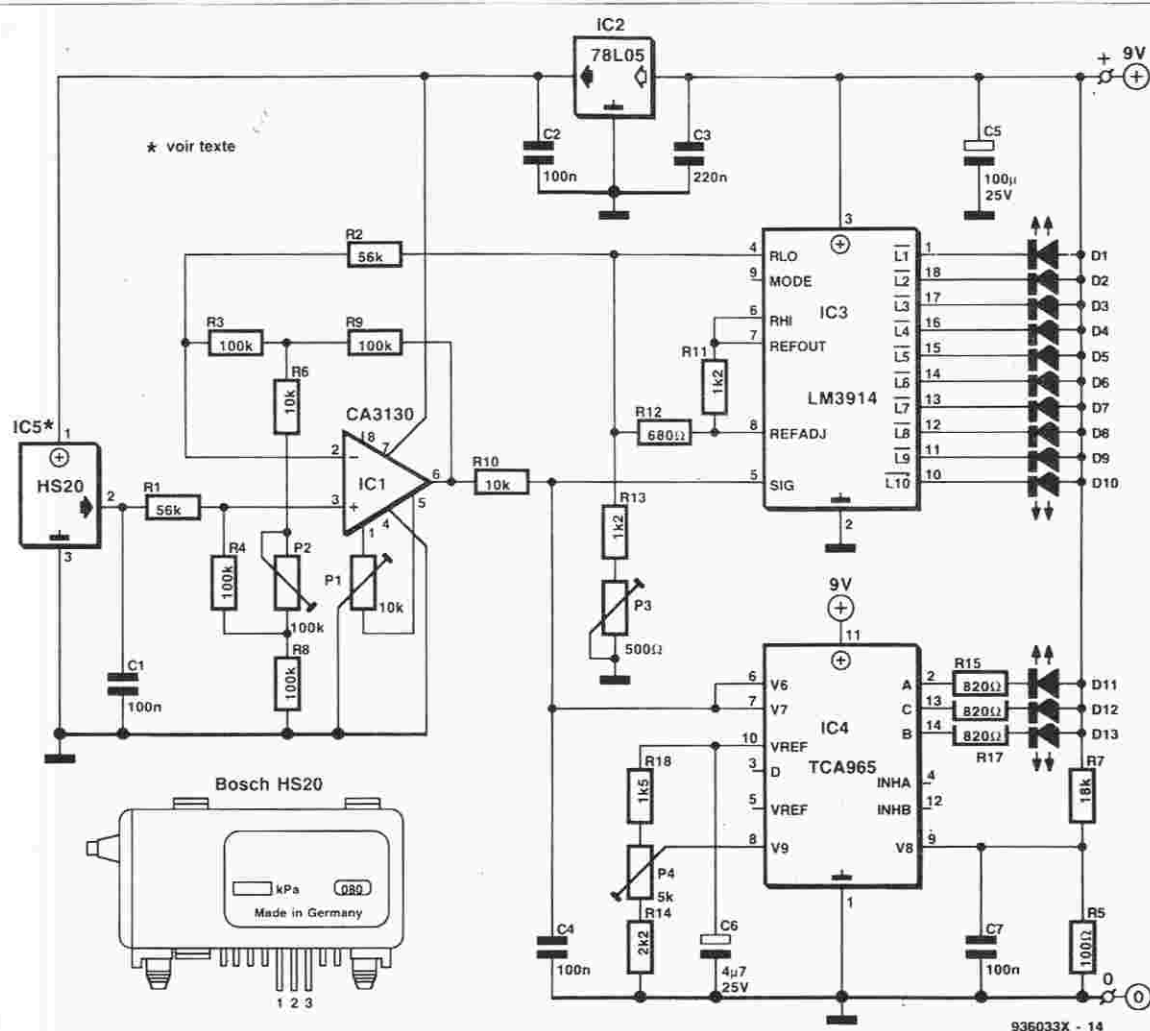


Rys. 4. Charakterystyka przetwornika ciśnienia wykazuje liniowość w pełni wystarczająca do omawianego zastosowania.

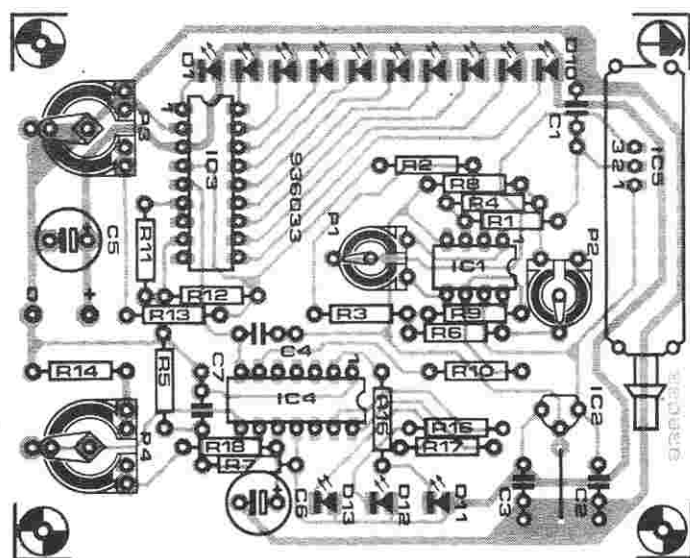
cjometr P3 pozwala na niewielką modyfikację zakresu wskazywanych ciśnień. Nie stosuje się rezystorów szeregowych między wyjściami układu IC3 a diodami, ponieważ wyjścia te mają stałą wydajność prądową. Część układu zawierająca IC4 służy do wskazywania - za pośrednictwem LEDów D11...D13 - kierunku ewolucji ciśnienia. Dioda D11 wskazuje wzrost ciśnienia, D12 - brak zmiany, a D13 - spadek ciśnienia, wszystko w odniesieniu do dwóch ostatnich pomiarów. Potencjometr P4 służy do ustawienia okienka komparatora w sposób odpowiadający ciśnieniu panującemu w momencie regulacji. Towarzyszy temu włączenie diody D12 - przecież nie może być zmiany ciśnienia w przypadku pomiaru w tych samych warunkach!

Wykonanie

Mozaikę ścieżek płytki drukowanej przedstawiono na wkładce, rozmieszczenie elementów na płycie przedsta-



Rys. 5. Bloki schematu elektrycznego barometru odpowiadają elementom schematu blokowego przedstawionego na rys. 1.



Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płytce barometru.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R2: 56kΩ
 R3, R4, R8, R9: 100kΩ
 R5: 100Ω
 R6, R10: 10kΩ
 R7: 18kΩ
 R11, R13: 1,2kΩ
 R12: 680Ω
 R14: 2,2kΩ
 R15...R17: 820Ω
 R18: 1,5kΩ
 P1: 10kΩ, miniaturowy potencjometr poziomy
 P2: 100kΩ, miniaturowy potencjometr poziomy
 P3: 500Ω, potencjometr poziomy
 P4: 5kΩ, potencjometr poziomy

Kondensatory

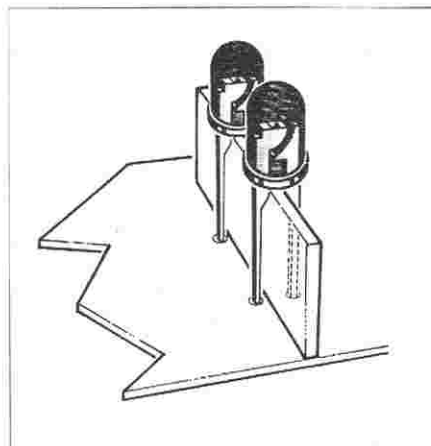
C1, C2, C4, C7: 100nF
 C3: 220nF
 C5: 100μF/16V
 C6: 4,7μF/16V

Półprzewodniki

D1...D10, D13: czerwona LED 3mm
 D11: zielona LED 3mm
 D12: żółta LED 3mm
 IC1: CA3130
 IC2: 78L05
 IC4: przetwornik ciśnienia HS20 (Bosch)

Różne

osie do potencjometrów P3 i P4



Rys. 7. Szablon z kawałków laminatu ułatwi dobranie odpowiedniej długości wyprowadzeń diod LED.

wiono na rysunku 6. Sposób rozmieszczenia elementów uwzględnia wymagania związane z pomiarem występujących tu słabych sygnałów i powinien zapobiec wystąpieniu zakłóceń i innych nieoczekiwanych zachowań układu.

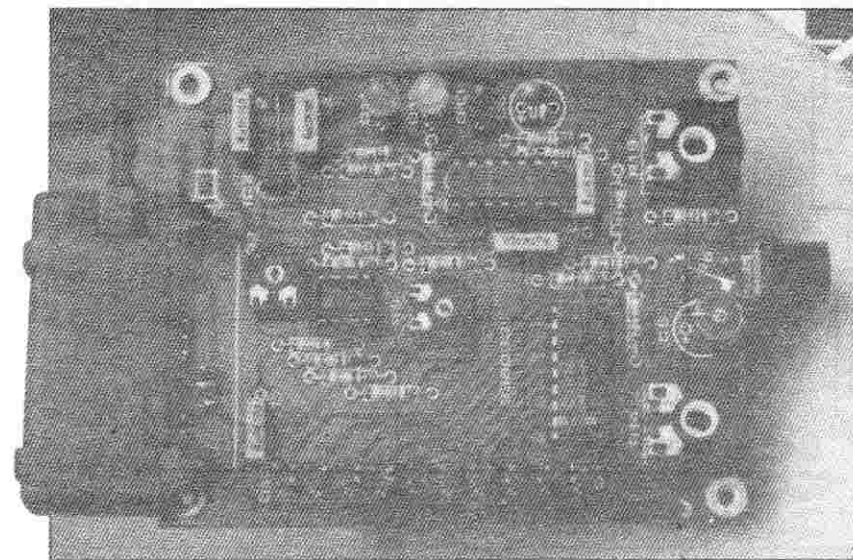
Przed przystąpieniem do montażu elementów można wywiercić otwór o średnicy 2-3mm w miejscu odpowiadającym osi potencjometru P2, co pozwoli przeprowadzać regulację z obu stron płytki. Ponieważ otwór ten przerywa ścieżkę, należy połączyć obie części ścieżki przy pomocy zwory. Układy scalone, z wyjątkiem przetwornika ciśnienia, należy montować na podstawkach. Aby uzyskać jednakową wysokość wszystkich diod LED można posłużyć się szablonem przedstawionym na rysunku 7.

Propozycję obudowy z pleksi przedstawiono na rysunku 9. Ma niewielkie rozmiary i łatwo można przymocować ją do ściany. W przypadku nieprzezroczystej płyty czołowej diody LED powinny wystawać przez odpowiednio wywiercone otwory. Jeśli płyta obudowy jest przezroczysta, diody mogą pozostać we wnętrzu obudowy. Szablon do wywiercenia otworów przedstawiono na rysunku 10.

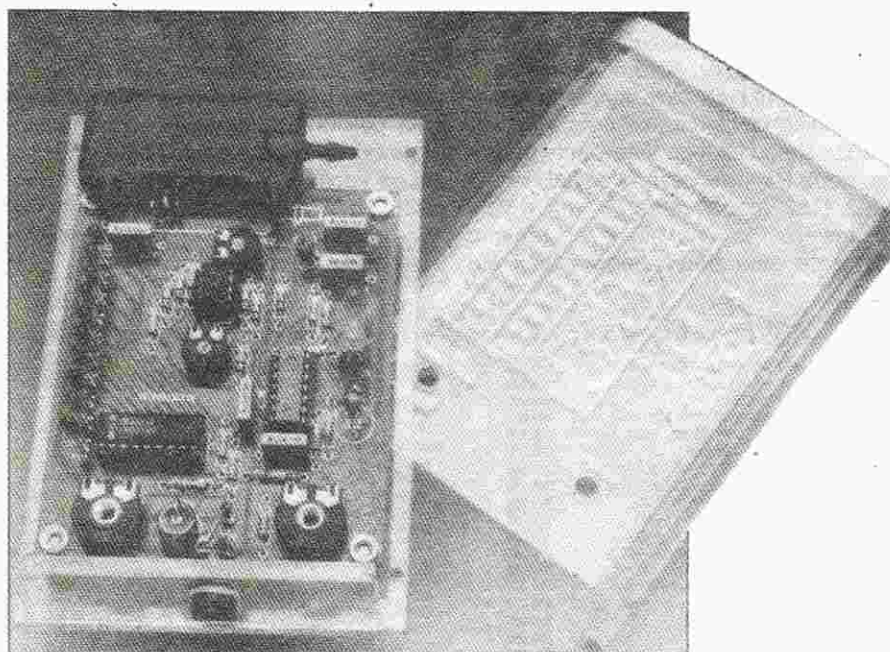
Wykonane z tworzywa sztucznego osie potencjometrów P3 i P4 powinny nieco wystawać ponad płaszczyznę płyty czołowej, aby umożliwić przeprowadzanie regulacji. Regulacja P1 i P2 wymagać będzie otwarcia obudowy.

Skalowanie

Jedynymi przyrządami niezbędnymi do przeprowadzenia skalowania barometru są woltomierz prądu stałego (multimetr) i śrubokręt. Należy podłączyć barometr do źródła zasilania - baterijki 9V lub zasilacza sieciowego odpowiedniej jakości. Pierwszym etapem regulacji jest ustawienie potencjometru



Rys. 8. Po zmontowaniu płytki należałoby pomyśleć o ...



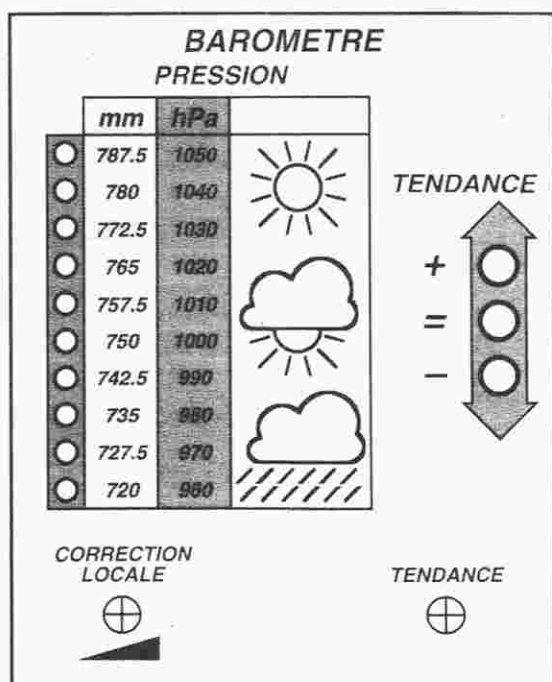
Rys. 9. ... zakupie lub własnoręcznym wykonaniu ładnej obudowy. Prototyp umieszczono w obudowie z pleksi, z przezroczystą folią z opisem na płycie czołowej. W przypadku wykonania płyty czołowej z materiału przezroczystego wykonuje się wyłącznie otwory pod osie potencjometrów P3 i P4.

P1 w położeniu środkowym. Następnie należy zewrzeć wyprowadzenia 2 i 3 układu IC1 i regulując P1 uzyskać zerowe napięcie na wyprowadzeniu 6 tego układu; po tej czynności należy usunąć połączenie wyprowadzeń 2 i 3.

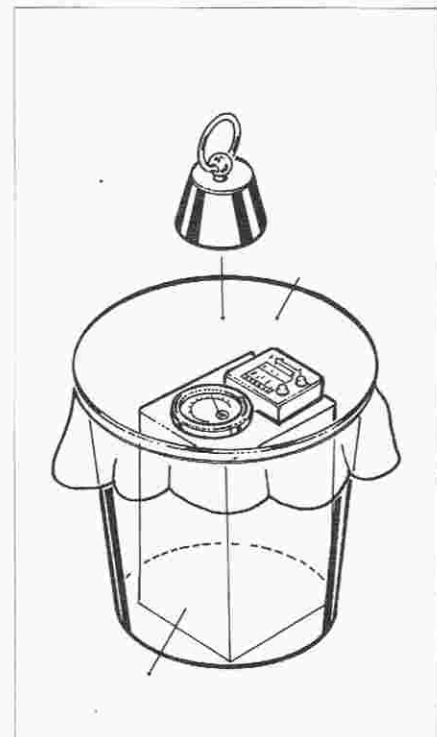
W następnym etapie procedury skalowania niezbędny jest drugi barometr (może zachował się gdzieś w rupieciach domowych barometr mechaniczny!). Regulując P3 należy doprowadzić do jednakowych wskazań barometru elektronicznego i barometru mecha-

nicznego. Do ustawienia potencjometru P2 niezbędna jest możliwość wymuszenia ciśnienia innego niż aktualne ciśnienie atmosferyczne - w przeciwnym razie trzeba będzie oczekiwać nadejścia najbliższego wyżu lub niżu barycznego! Pismo Elektor nie byłoby tym, czym jest, gdyby nie potrafiło zaproponować odpowiedniego rozwiązania. Zaimprovizowaną komorę ciśnień przedstawia rys. 11 - jest to wiadro lub inny pojemnik ze sztywnymi ściankami, w którym umieszczone zostały oba barometry, i który następnie szczelnie zakryto przy pomocy przezroczystej, wytrzymałej błony. Naciśnięcie błony lub położenie na niej ciężarka powoduje wzrost ciśnienia wewnątrz pojemnika. Jeśli wskazania obu barometrów różnią się, należy otworzyć pojemnik i przestroić P2. Po uzyskaniu zgodności wskazań w komorze ciśnień może okazać się, że wskazania przy otwartym pojemniku różnią się i trzeba ponownie regulować P3. Po uzyskaniu zgodności wskazań zamykamy oba barometry w pojemniku, zmieniamy ciężarek. Jeśli wskazania obu instrumentów są zgodne, operację skalowania można uznać za zakończoną pomyślnie. Aby uzyskać większą dokładność pomiaru ciśnienia, należy zwrócić się po dane do najbliższej stacji meteorologicznej.

Alternatywna metoda skalowania wykorzystuje przedstawioną na rysunku 4 charakterystykę przetwornika ciśnienia.



Rys. 10. Szablon ułatwiający wykonanie płyty czołowej i wywiercenie w niej otworów.



Rys. 11. Zaimprovizowana komora ciśnieniowa niezbędna do wyskalowania barometru.

Elektroniczny barometr ze wskazaniem zmiany pogody

Należy wylutować przetwornik z układu, a następnie podać na wyprowadzenie 3 układu IC1 napięcia mieszczące się w zakresie jego charakterystyki. Regulując potencjometrami P2 i P3 uzyskać prawidłowe wskazanie diod LED. Operację tę należy przeprowadzić najpierw dla dwóch znacznie różniących się wartości napięcia, a następnie dokonać precyzyjnego dostro-

jenia P2 i P3 dla wartości pośrednich. Na zakończenie należy ponownie włączyć w układ przetwornik ciśnienia. Regulacja układu określającego kierunek zmian ciśnienia jest prosta i sprowadza się do takiego ustawienia potencjometru P4, by włączona została dioda LED D12 (oznaczenie "—" na płycie czołowej). Przy najmniejszej zmianie ciśnienia atmosferycznego zapali się

dioda odpowiadająca kierunkowi zmiany. Osoby zainteresowane dalszymi eksperymentami z przetwornikiem ciśnienia powinny pamiętać, że jest to element dosyć kosztowny i delikatny. Zakres pracy przetwornika wynosi 0,2...2bar, a przyłożenie ciśnienia powyżej 6bar prowadzi do jego nieodwracalnego uszkodzenia. ■

KATALOGI

SGS-Thomson

INDUSTRIAL & COMPUTER PERIPHERAL ICs	425.000	\$
LINE CARD ICs	295.000	\$
NON-VOLATILE MEMORY	290.000	\$
IMAGE PROCESSING	255.000	\$
POWER MOS DEVICES, 1ed	340.000	\$
SHORT FORM '91-92'	100.000	\$
TELEPHONE SET ICs	280.000	\$
VIDEO PRODUCTS SIGNAL PROCESSING VOL.1	430.000	\$
VIDEO PRODUCTS POWER & GRAPHICS VOL.2	430.000	\$
FAMILY SCHOTTKY & RECTIFIER DIODES	340.000	\$
SCRs & TRIACS	220.000	\$
VIDEO PRODUCTS APPLICATION	170.000	\$
AUDIO POWER & PROCESSING ICs	420.000	\$
AUTOMOTIVE PRODUCTS	340.000	\$
HIGH SPEED CMOS	420.000	\$
POWER MODULES	290.000	\$
MEMORY PRODUCTS DATABOOK	450.000	\$
PROTECTION DEVICES	170.000	\$
ST6 FAMILY SOFTWARE TOOLS		
AST6 LST6 SIMST6 USER MANUAL	90.000	\$
ST62 LCD DRIVER ST624x/ST628x DATABOOK	450.000	\$
LINEAR & SWITCHING VOLTAGE REGULATORS	470.000	\$
POWER SWITCHING REGULATORS	400.000	\$
THE TRANSPUTER APPLICATION NOTEBOOK		
SYSTEM & PERFORMANCE	420.000	\$
THE TRANSPUTER APPLICATION NOTEBOOK		
ARCHITECTURE & SOFTWARE	420.000	\$
AUDIO POWER ICs	90.000	\$
MCU FAMILY FOR TV/MONITOR APPLICATIONS	290.000	\$
MCU FAMILY FOR TELEPHONE SETS	120.000	\$
DESIGNERS' GUIDE TO POWER PRODUCTS	590.000	\$

ECA

ECA-11 LIN1 (wzmocniacz, komparator)	530.000	\$
ECA-12 LIN2 (linia)	530.000	\$
ECA-14 MEM (pamięć)	530.000	\$
ECA-20 THT (thyristor)	530.000	\$
ECA-32 DDV1 (diody A...ZZY)	875.000	\$
ECA-33 DDV2 (diody O, 1N, 1S...)	530.000	\$
ECA-34 VRT1 (półprzewodnik A, Z)	530.000	\$
ECA-35 VRT2 (półprzewodnik 1N, 60000...)	530.000	\$
ECA-36 CMOS (4000, 742271)	875.000	\$
ECA-101 TDV1 (transystor A, BUZ)	875.000	\$
ECA-102 TDV2 (transystor C, Z)	650.000	\$
ECA-103 TDV3 (transystor 2N21, 7118)	575.000	\$
ECA-104 TDV4 (transystor 2S, 40000)	1.025.000	\$
ECA-111 CMOS (7400, 747266)	460.000	\$
ECA-112 TTL (7400, 7450729)	1.025.000	\$
ECA-201 TRANSISTOR 1 (A, Z)	440.000	\$
ECA-202 TRANSISTOR 2 (O...)	440.000	\$

Motorola

RF DEVICE DATA VOL. I+II	850.000	\$
BIPOLAR POWER TRANSISTOR DATA	488.000	\$
OPTOELECTRONICS DEVICE DATA	230.000	\$
FAST AND LS TTL DATA	290.000	\$
TELECOMMUNICATIONS DEVICE DATA	440.000	\$
THYRISTOR DEVICE DATA	370.000	\$
FAST DATA	230.000	\$
ECLPS DEVICE DATA	110.000	\$
68000/2030/40 PROG. REF. MANUAL	380.000	\$
68000/810/H000 HW/SW MANUAL	240.000	\$
68000 FAMILY REFERENCE	840.000	\$
MC68020 USERS MANUAL	440.000	\$
MC68340 USERS MANUAL	550.000	\$
TOKEN BUS CONTROLLER USERS MANUAL	240.000	\$
68851 PAGED MEMORY MANAGEMENT UNIT	840.000	\$
68881/882 USER MANUAL	840.000	\$
MC 88200 CACH/MEMORY		
MANAGEMENT UNIT	510.000	\$
SMALL-SIGNAL TRANSISTORS, FETS AND DIODES	290.000	\$
MECL DEVICE DATA	290.000	\$
LINEAR AND INTERFACE		
INTEGRATED CIRCUIT Vol. I + II	1.060.000	\$
HIGH SPEED CMOS LOGIC DATA	290.000	\$
CMOS LOGIC DATA	240.000	\$
CMOS POWER MOSFET TRANSISTOR DATA	370.000	\$
COMMERCIAL PLUS AND MIL/AERO Appl. Mem. Pt.	185.000	\$
MILITARY MECL FAM. DATA	280.000	\$
DISCRETE MILITARY OPERATIONS DATA	320.000	\$
TVS/ZENER DEVICE DATA	170.000	\$
RECTIFIER DEVICE DATA	215.000	\$
MDA 15 CMOS STANDARD CELL DATA	160.000	\$
MDA 08 CMOS STANDARD CELL DATA	145.000	\$
DYNAMIC RAM DATA	590.000	\$
FAST STATIC RAM, BiCMOS, CMOS AND MODULE	380.000	\$
PRESSURE SENSOR DEVICE DATA	320.000	\$
8-BIT MCU APPLICATION MANUAL	1.400.000	\$
16/32-BIT APPLICATIONS MANUAL	1.400.000	\$
POWER APPLICATIONS MANUAL	1.400.000	\$
COMMUNICATIONS APPLICATIONS MANUAL	1.400.000	\$

INDUSTRIAL CONTROL APPLICATIONS MANUAL	1.400.000	\$
RADIO, RF AND VIDEO APPLICATIONS MANUAL	1.400.000	\$
FET APPLICATIONS MANUAL	1.400.000	\$
DSP 561000, DIGITAL SIGNAL PROCESS. F.M.	380.000	\$
MC68HC08 CENTRAL PROCESSING UNIT REF. M.	190.000	\$
CPUI68MAD CPU16 REF. MANUAL	310.000	\$
CPUI32MAD CENTRAL PROCESSING UNIT. R. M.	315.000	\$
DSP 56000/DSP56001 DIG. SIGN. PROCESSOR U. M.	580.000	\$
DSP 56004 DIG. SIGN. PROCESSOR U. M.	465.000	\$
DSP 56166 DIG. SIGN. PROCESSOR U. M.	395.000	\$
DSP 96002 DUAL-PURPOSE PROCESSOR U. M.	365.000	\$
FAMILY GENERAL PURPOSE TIMER (GPT) R. M.	170.000	\$
MECL SYSTEM DESIGN HANDBOOK	260.000	\$
DISCRETE MILITARY OPERATION HANDBOOK	200.000	\$
H4C SERIES DESIGN REF. GUIDE	690.000	\$
HCMOS MACRO	200.000	\$
HDC DEG GUIDE	330.000	\$
5805 FAMILY U. M.	270.000	\$
MC6809 PROG. MAN.	370.000	\$
MC68HC05 APPLICATION GUIDE	220.000	\$
MC68HC11 HW/SW REF. MAN.	260.000	\$
MB8HC01 PCM BUG11 V. M.	370.000	\$
MC68040 USERS MANUAL	240.000	\$
MC68EC030 UM: AP 32 BIT V. M.	190.000	\$
MC68HC1621 U. M.	240.000	\$
MC68030 USERS MANUAL	355.000	\$
MC68040 DESIGNER'S HANDBOOK	1.320.000	\$
MC68302 USERS MANUAL	330.000	\$
MC68330 UM:AD CPU32 U. M.	145.000	\$
MC68 331 USERS MANUAL	275.000	\$
MC68332 USERS MANUAL	195.000	\$
MC68349 USERS MANUAL	270.000	\$
MC68488 USERS MANUAL	655.000	\$
MC6805X/25 PROTOCOL CONTR. U. M.	210.000	\$
MULTI-LINK LAPD PROTOCOL CONTR. U. M.	210.000	\$
MC68836 FDDI CLOCK GENERATOR U. M.	98.000	\$
MC68837 FDDI ELAST. BUFFER AND LINK		
MANAGEMENT U. M.	200.000	\$
MC68838 FDDI MEDIA ACCESS CONT. U. M.	360.000	\$
FIBER DISTRIBUTED DATA INTERFACE U. M.	255.000	\$
MC68100 RISC MICROPROCESSOR U. M.	470.000	\$
MC68110 SECOND-GENERATE RISC MIC. U. M.	275.000	\$
MC68410 SEC. CACHE CONTR. U. M.	175.000	\$
MCA3 ECL SERIES DESIGN MANUAL	370.000	\$

National Semiconductors

DATA COMMUNICATION LOCAL AREA NET	240.000	\$
DISCRETE DATABOOK/89	540.000	\$
EMBEDDED SYSEM PROCESSOR DATABOOK/8	620.000	\$
INTERFACE DATABOOK/88	740.000	\$
MASS STORAGE HANDBOOK/89	540.000	\$
MICROPROCESSOR DATABOOK/89	820.000	\$

Toshiba

PHOTOCOUPLEDERS DATABOOK	270.000	\$
MINIFLAT PHOTOCOUPLEDER DATABOOK	140.000	\$
NON VOLATILE MEMORY DB	270.000	\$
MOS MEMORY PRODUCTS DATABOOK	656.000	\$
MOS MEMORY (V-RAM, SRAM) 91	720.000	\$
4 BIT MICROCONTROLLER T1CS-42 89	80.000	\$
4 BIT MICROCONTROLLER 90	110.000	\$
4 BIT MICROCONTROLLER T1CS47 470 91	140.000	\$
CMOS LOGIC STANDARD SERIES 90	540.000	\$
LED LAMPS 89	210.000	\$
DISCRETE & OPTO SEMICONDUCTORS	70.000	\$
DISCRETE SEMICONDUCTORS	70.000	\$
SSR TOSHIBA SOLID STATE AC RELAYS	140.000	\$
CMOS A/D CONVERTER SERIES	70.000	\$
8BIT MICROPROCESSOR T1CS-280 ASSP 91	540.000	\$
LCD DRIVER/CONTROLLER LSI 89	140.000	\$
HIGH FREQ. SMD 90	140.000	\$

Intel

COMPONENTS QUALITY/RELIABILITY	420.000	\$
EMBEDDED APPLICATIONS	1.300.000	\$
MICROCOMMUNICATION	1.240.000	\$
MICROCOMPUTER PRODUCTS	1.320.000	\$
PACKING	420.000	\$
PERIPHERAL COMPONENTS	1.420.000	\$
PRODUCT GUIDE	430.000	\$
MICROPROCESSORS VOL. I + II	1.420.000	\$

Hitachi

HITACHI 8/16 BIT MICROPROCESSOR DATABOOK	750.000	\$
HD647190X BIT MICROCONTROLLER	220.000	\$
4 MEGA BIT DRAM DATA BOOK HITACHI	370.000	\$
SRAM DATA BOOK-HITACHI	620.000	\$
SEMIC. DEV. FOR COMMUNIC. APPL. D.B.	470.000	\$
POWER & DISK DRIVE I, C, D.B.	550.000	\$
DRAM DATA BOOK-HITACHI	730.000	\$
IC MEMORY DATABOOK-HITACHI	940.000	\$
FAX DEMO SYSTEM	275.000	\$
SERIAL COMMUN. AD HD64570 UM	210.000	\$

H8/320, 325, 324, 323, 322 HARDWARE M.	250.000	\$
H8/520, HD6475208, 6435208 HARDWARE M.	295.000	\$

Philips

RADIO, AUDIO & ASSOC. BIPOL. MOS	460.000	\$
VIDEO & ASSOCIATED SYSTEMS BIP. MOS	460.000	\$
VIDEO & ASSOCIATED SYSTEMS BIP. MOS	490.000	\$
ICs FOR TELECOM. RADIO PAGERS...	460.000	\$
HE4000B LOGIC FAMILY CMOS	355.000	\$
ADVANCED L-POWER SCHOTTKY (als) LOGIC	460.000	\$
H-SPEED CMOS, 74HC/HCT/HCU	490.000	\$
(ALC) ADVANCED CMOS LOGIC	235.000	\$
10100K ECL LOGIC/MEMORY/PLD	490.000	\$
TTL LOGIC	490.000	\$
MOS, TTL, ECL MEMORIES	235.000	\$
LINEAR PRODUCTS	460.000	\$
ICZ-BUS-COMPATIBLE ICs	490.000	\$
PLD-PROGRAMMABLE LOGIC DEVICES	235.000	\$
80-48-BASED 8-BIT MICROPROCESSOR	290.000	\$
FAST TTL LOGIC	460.000	\$
SUPPLEMENT FOR IC15-FAST DATA	490.000	\$
CMOS ICs FOR CLOCK & WATCHES	490.000	\$
ICZ PERIPHERALS FOR MICROCONTROL	235.000	\$
ICs FOR TELECOM. ISDN	490.000	\$
MICROPROCESSOR & PERIPHERALS	470.000	\$
DATA COMMUNICATION PRODUCTS	350.000	\$
80C51-BASED 8-BIT MICROCONTROLLERS	580.000	\$
ADVANCED BiCMOS INTERFACE LOGIC	240.000	\$
DIODES	480.000	\$
POWER DIODES	480.000	\$
THYRISTORS & TRIACS	350.000	\$
TRANSISTORS SMALL SIGNAL	480.000	\$
TRANSISTORS L-POWER-FREQUENCY HYBRID	480.000	\$
TRANSISTOR H-VOLTAGE & POWER	470.000	\$
TRANSISTORS SMALL-SIGNAL FIELD-EFFECT	350.000	\$
TRANSISTORS RF-POWER BIPOLAR	470.000	\$
TRANSISTORS RF-POWER MOS	240.000	\$
RF-POWER MODULES	240.000	\$
SURFACE MOUNTED SEMICONDUCTORS	470.000	\$
OPTOCOUPLEDERS	480.000	\$
TRANSISTORS POWER MOS	350.000	\$
WIDEBAND TRANSISTORS & WIDER HYBRID	480.000	\$
TRANSISTORS MICROWAVE	480.000	\$
SENSORS SEMICONDUCTORS	350.000	\$
COLOR DISPLAY, TV, MONITOR COMP.	490.000	\$
MONOCHROME MONITOR TUBES & DEFLECT.	490.000	\$
TV TUNERS, COAXIAL AERIAL INPUT	490.000	\$
LOUDSPEAKERS	490.000	\$
TRANSFORMERS FLYBACK, MAINS...	490.000	\$
CAPACITORS ELECTROLYTIC	480.000	\$

GEC Plessey

CONSUMER IC HANDBOOK	630.000	\$
DIGITAL SIGNAL PROCESSING IC HANDBOOK	450.000	\$
TELECOMS IC HANDBOOK	630.000	\$

Zilog

ZILOG MICROPROCESSORS & PERIPHERALS V. I	630.000	\$
ZILOG MICROPROCESSORS & PERIPHERALS V. II	460.000	\$
Z80180/Z180 MPU USERS MANUAL	300.000	\$
Z160180/Z85180 PRODUCT SPECIFICATION	220.000	\$

Inne

LOREAL-FAIRCHILD CCD DATABOOK	320.000	\$
BROOKTREE PRODUCT DATA	680.000	\$
HEWLETT-PACKARD MICROWAVE & RF		
DESIGNER'S CAT. - 2091	610.000	\$
TEXAS-INSTRUMENTS		
ADV. LOGABUS INT. LOG. DB SCYD001	520.000	\$
BOURNS - SOLUTIONS GUIDE	450.000	\$
CML - INTEGRATED CIRCUITS D.B. (ukl. FX...)	240.000	\$
BURR - BROWN IC DATA BOOK '94		
LINEAR PRODUCTS	240.000	\$
DATA CONVERSION PRODUCTS	240.000	\$

**Katalogi można nabyć
w sklepach firmowych AVT:
Warszawa, ul. Prosta 69,
Olsztyn, Pl. Pułaskiego 6 - "DOMAR"
lub za załącznikiem pocztowym
(koszt przesyłki - 35.000 zł).
Zamówienia kierować na adres:
02-777 Warszawa 130, skr.poczt. 271**

z - zamówienie (okres oczekiwania ok. 4 tyg.)
s - oferta stała
w - wyprzedz

Ceny netto nie zawierają VATu (7%)

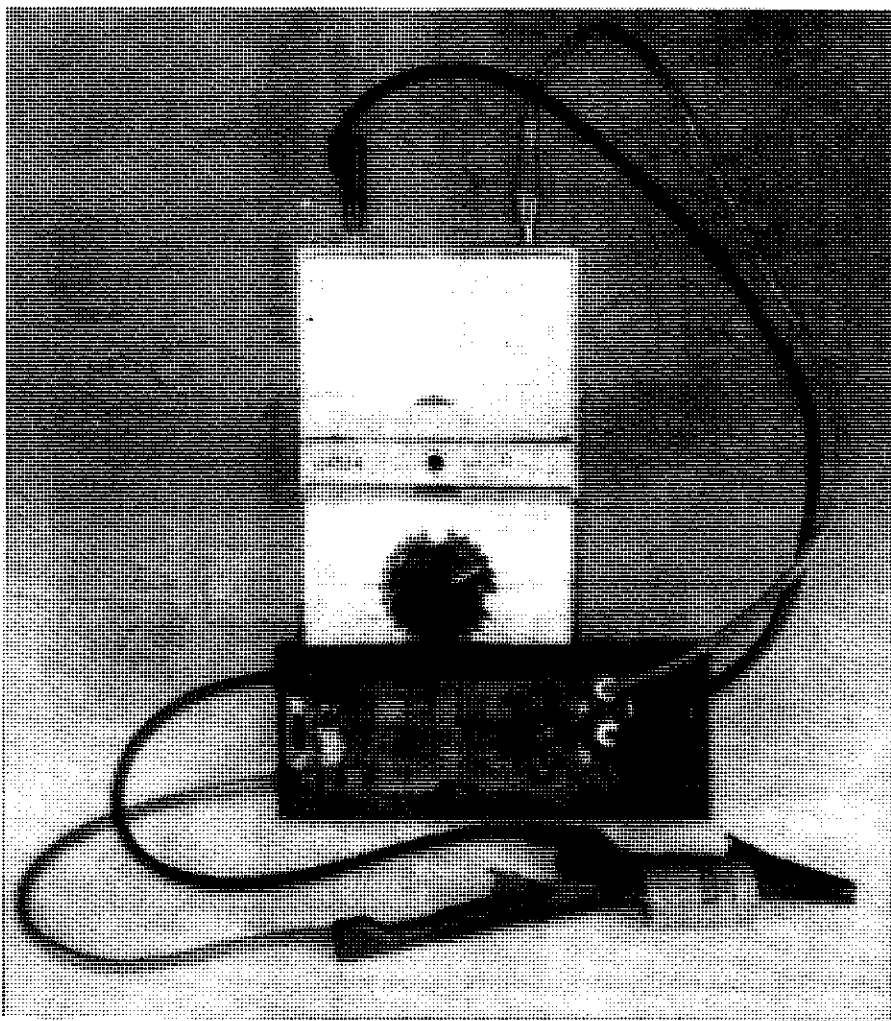
TANI MIERNIK POJEMNOŚCI

Pojemności to elementy dziwne pod względem metodyki pomiaru. Omomierzem możemy co najwyżej stwierdzić fakt zwarcia elektrod kondensatora. Rozwarcie o niczym nie świadczy, gdyż kondensator równie dobrze może być dobry albo może nie mieć dielektryka. Tylko w przypadku kondensatorów elektrolitycznych o względnie dużej pojemności można omomierzem stwierdzić, czy kondensator jest dobry, obserwując prądy ładowania/rozładowania. Jedynym użytecznym testem kondensatora jest pomiar jego wartości i porównanie z wartością nadrukowaną na kondensatorze. Niestety, często trudno jest odczytać tę wartość, gdyż trzeba znać kolorowe kody paskowe lub wiedzieć, co znaczy na przykład n12 lub 104. Aby uniknąć kłopotów wynikających z zamontowania w układzie kondensatora o niewłaściwej wartości, istotne jest dokonanie pomiaru tego kondensatora z wystarczającą dokładnością. Do tego celu całkowicie wystarcza miernik opisany w tym artykule z odczytem wartości za pomocą multimetru cyfrowego lub analogowego. Jest to więc przystawka do posiadanego już multimetru. Koszt tego miernika jest bardzo niski w porównaniu z miernikami fabrycznymi, a jego szeroki zakres pomiarowy i osiągnięta dokładność całkowicie wystarczają do zastosowań nieprofesjonalnych.

Przetwornik

pojemność - napięcie

Zasada działania miernika pojemności polega na przetwarzaniu pojemności (C) w napięcie (V). Ta funkcja jest realizowana głównie przez przerzutnik monostabilny (uniwibrator) MMV1 pokazany na schemacie elektrycznym - rysunek 1. MMV1 jest wyzwalany dodatnimi zboczami impulsów prostokątnych dostarczanych przez oscylator zbudowany na bramkach N1 i N2. Na wyjściu Q przerzutnika MMV1 po każdym impulsie wyzwalającym pojawia się jedynka logiczna, która trwa w przedziale czasu określonym wartościami CX i całkowitej rezystancji między końcówką 2 układu MMV1 (wejście R/C) i dodatnią linią zasilania. Ponieważ MMV1 jest ciągle wyzwalane przez oscylator, to na wyjściu Q powstaje przebieg prostokątny, którego współczynnik wypełnienia - dla określonej nastawy zakresu przełącznikiem S1a - jest określony wartością CX. Woltomierz analogowy dołączony do



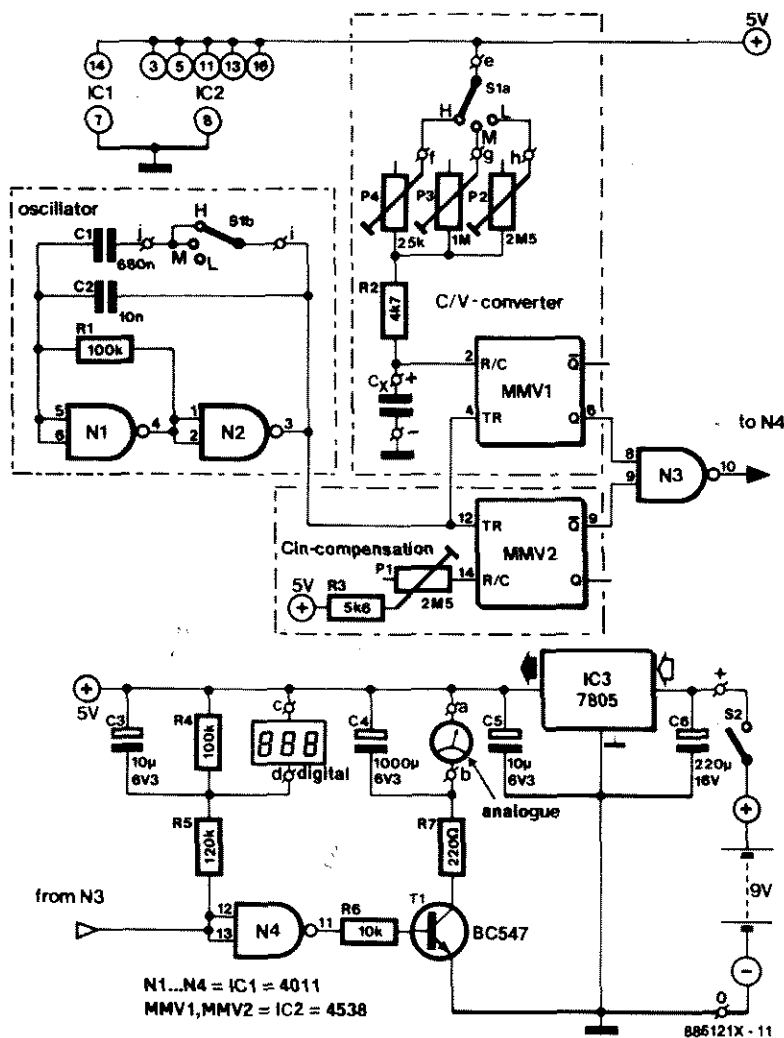
Przedstawiamy tanią i łatwą do wykonania przystawkę, która pozwala mierzyć pojemność w zakresie 1pF do 20μF przy pomocy multimetru analogowego lub cyfrowego.

wyjścia Q przerzutnika MMV1 "próbuj" nadać za chwilową amplitudą przebiegu prostokątnego. Jednak ze względu na bezwładność ruchomej cewki miernika wskazuje on wartość średnią. Opisany sposób działania miernika można zilustrować następującym przykładem liczbowym. Załóżmy, że na wyjściu Q układu MMV1 jest wysoki stan logiczny (tj. +5V) podczas 20% okresu przebiegu prostokątnego (współczynnik wypełnienia 0,2), wówczas woltomierz analogowy wskaże $0,2 \times 5V = 1V$. Dwukrotny wzrost wartości CX spowoduje dwukrotne zwiększenie współczynnika wypełnienia (0,4), zatem miernik wskaże wartość 2V. Miernik pojemności o zakresie 500pF można uzyskać dobierając odpowied-

nio częstotliwość zegara dla MMV1 i rezystancję szeregową z CX taką, iż 100pF da średnią wartość 1V.

Pułapki

Rzut oka na schemat elektryczny miernika wystarczy by zauważyć, iż do przedstawionej zasady pomiaru niezbędne są dodatkowe komentarze. Przede wszystkim trzeba zwrócić uwagę na wewnętrzną pojemność układu MMV pomiędzy końcówką R/C a masą, która wynosi około 25pF i powoduje zawyżenie wskazań miernika. Pojemność 25pF istnieje zawsze i należy ją uwzględniać przy pomiarach małych wartości CX. Oczywiście, to "przesunięcie zera" jest szczególnie kłopotliwe



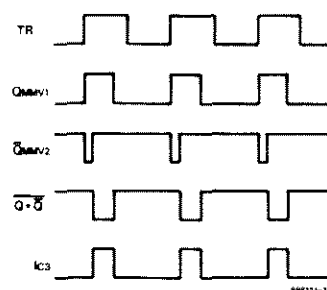
Rys. 1. Schemat elektryczny miernika pojemności.

na najniższym zakresie pomiarowym. Na szczęście wystarczy dodać układ MMV2 i N3, aby całkowicie rozwiązać ten problem. Jak widać na schemacie elektrycznym, MMV2 jest przełączany również przez oscylator i generuje impulsy współbieżnie z MMV1. Ponieważ do MMV2 nie podłącza się żadnego kondensatora zewnętrznego, to długość generowanego przezeń impulsu jest określona wartością jego pojemności wewnętrznej i szeregową rezystancją R3-P1. Sygnał z wyjścia Q układu MMV2 jest odejmowany od sygnału z wyjścia Q układu MMV1, przy pomocy bramki NAND (N3). Jak pokazują wykresy na **rysunku 2**, przebieg wynikowy ma długość impulsu zmniejszoną o wartość odpowiadającą 25pF, czyli następuje kompensacja tego przesunięcia. Pierwszy przebieg na rys. 2 pokazuje sygnał oscylatora podawany na wejścia obu przerzutników MMV. Wyjście Q układu MMV1 jest w stanie wysokim w przedziale czasu określonym przez CX i pojemność wewnętrzną. Natomiast wyjście Q układu

MMV2 jest w stanie niskim w przedziale czasu określonym pojemnością wewnętrzną. Na wyjściu dwuwejściowej bramki NAND pojawia się stan niski tylko wtedy, gdy na obu jej wejściach jest jednocześnie stan wysoki. Oznacza to, że stan niski na wyjściu N3 istnieje tylko wtedy, gdy $Q(MMV1) = 1$ i $Q(MMV2) = 1$, co pokazuje najniższy przebieg na rys. 2. Długość impulsów dostarczanych przez N3 jest równa różnicy sygnałów wejściowych, czyli pojemność wewnętrzna MMV1 (25pF) jest skompensowana.

Oscylator i dobór zakresów

Oscylator jest zbudowany na brzkach N1 i N2; dodatnie sprzężenie zwrotne tworzy obwód z kondensatorem C2 (zakres L - niski) lub obwód C1 + C2 (zakresy M - średni i H - wysoki). Częstotliwość oscylacji jest określona wybraną pojemnością i wartością R1. Dobór zakresu w os-

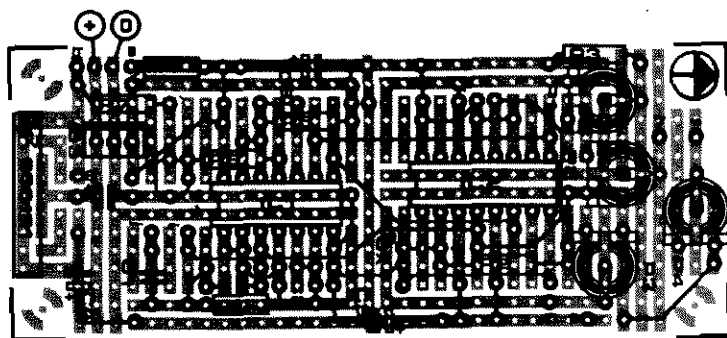


Rys. 2.

cylatorze jest istotny, gdyż MMV typu 4538 wymaga minimalnej rezystancji $5k\Omega$ w obwodzie R-C. Jeśli założymy $2,5M\Omega$ dla zakresu $1nF$, to dla zakresu $100nF$ właściwą będzie rezystancja $25k\Omega$ a dla zakresu $10\mu F$ będzie to 250Ω . Ta ostatnia wartość rezystancji jest poniżej minimum niezbędnego dla układu 4538. Oznacza to, że dla względnie dużych wartości CX należy zmniejszyć częstotliwość oscylatora, tak aby sygnał na wyjściu Q układu MMV1 nie był dłuższy niż okres sygnału wyzwalającego. Można to wyjaśnić odwołując się do rys. 2. Ponieważ MMV1 jest wyzwalany zboczem narastającym sygnału oscylatora, to maksymalna długość jego sygnału wyjściowego Q może być równa okresowi sygnału zegara (w tym przypadku średnia wartość napięcia wyjściowego wynosi po prostu $5V$). Zwiększając znacznie okres sygnału oscylatora (tj. zmniejszając częstotliwość przełącznikiem zakresów) uzyskujemy możliwość pomiarów większych pojemności CX bez zmiany rezystancji szeregowych.

Układ sterujący miernikiem napięcia

Multymetry analogowe (z ruchomą cewką) mają na ogół mniejszą impedancję wejściową niż multymetry cyfrowe. Moduł miernika pojemności jest jednakowo dobrze przystosowany do współpracy z obu rodzajami multimetrów. Impulsy wyjściowe N3 są buforowane przez układ N4-T1 sterujący multimetrem analogowym. Bocznikujące kondensatory C3 i C4 zapewniają uśrednienie napięcia nawet dla małych częstotliwości impulsów (ok. 10Hz dla S1 w pozycji H lub M). W przeciwieństwie do multimetrów cyfrowych mierniki analogowe nie mają standardowej impedancji wyjściowej, zatem niezbędne



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płycie uniwersalnej.

jest dostosowanie sterowania do konkretnego typu miernika. Aby uniezależnić układ sterujący od rezystancji wejściowej miernika, mierniki analogowe są sterowane prądowo, podczas gdy mierniki cyfrowe są sterowane napięciowo. W ogólności, R7 jest znacznie większe niż rezystancja wewnętrzna amperomierza. W praktyce R7 dobiera się tak, aby multimetr mógł pracować na zakresie 10mA. Oznacza to, że miernik pojemności ma pierwszy zakres 10pF...1nF, drugi 1nF...100nF, trzeci 100nF...10μF. Kondensatory o pojemnościach 1pF...10pF można mierzyć na zakresie multimetru 1mA, a kondensatory o pojemnościach większych niż 10μF na zakresie 100mA (maksymalny prąd wyjściowy miernika pojemności wynosi 20mA). Multimetr cyfrowy jest sterowany napięciowo, odpowiednio na zakresach 200mV, 2V, 20V itd. Dzielnik napięcia R4 - R5 jest dobrany przy założeniu, że napięcie wyjściowe N3 jest większe niż 2V (pamiętajmy, iż maksymalna różnica napięć między końcówką 10 tego układu a linią zasilającą wynosi 5V. Najdogodniej jest korzystać z zakresu 2V na multimetrze cyfrowym, wówczas uzyskuje się zakresy miernika pojemności: 10pF...2nF (L), 1nF...200nF (M), 100nF...20μF (H). Podobnie jak w przypadku miernika analogowego, pojemności mniejsze niż 10pF można mierzyć na niższym zakresie multimetru - 200mV. Przykłady przytoczone w tabeli 1 pozwalają uniknąć błędnej interpretacji odczytywanej wartości pojemności na poszczególnych zakresach pomiarowych.

Zasilanie

Dokładność miernika pojemności silnie zależy od stabilności napięcia zasilania. Wykluczone jest więc stosowanie zasilaczy niestabilizowanych lub baterii. Zasilacz stabilizowany zbudowano na układzie 7805 (IC3). Nie rekomenduje

się wersji niskoprądowej 78L05, gdyż zakres jego stabilizacji ze względu na zmiany obciążenia jest niewystarczający dla tej aplikacji.

Wykonanie

Miernik pojemności zmontowano na płycie uniwersalnej o wymiarach 40 x 100mm (UPB-s1). Proponowane rozmieszczenie elementów pokazano na rysunku 3. Zaleca się wykonywać połączenia drutowe przewodem w izolacji. Oczywiście, krótkie połączenia pomiędzy sąsiednimi otworami montażowymi można wykonać srebrząnką. Następnie montujemy rezystory, kondensatory (uwaga na polaryzację elektrolitów!), elementy przełączające i półprzewodniki. Układy scalone należy montować w podstawkach. Największy element C4 można zamontować z odwrotnej strony płytki lub bezpośrednio na zaciskach multimetru.

Uruchomienie

Najpierw należy skalibrować trzy zakresy pomiarowe miernika. Najlepiej zrobić to przy pomocy precyzyjnych kondensatorów 1nF, 100nF, 10μF. Najniższy zakres 1nF nie powinien sprawić kłopotu ze względu na łatwą dostęp-

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R4: 100kΩ
R2: 4,7kΩ
R3: 5,6kΩ
R5: 120kΩ
R6: 10kΩ
R7: 220Ω
P1, P2: 2,5MΩ, montażowy, poziomy
P3: 1MΩ, montażowy, poziomy
P4: 25kΩ, montażowy, poziomy

wszystkie rezystory o tolerancji 5%

Kondensatory

C1: 680nF
C2: 10nF
C3, C5: 10μF/6,3V
C4: 1000μF/6,3V
C6: 220μF/16V, pionowy

Półprzewodniki

T1: BC547B
IC1: 4011
IC2: 4538
IC3: 7805

Różne

S1: przełącznik 2-biegunowy, trójdrożny
S2: wyłącznik miniaturowy
bateria 6F22 (9V)
zaciski laboratoryjne
płytki uniwersalne

ność kondensatorów polistyrenowych, tzw. styrofleksów, o tolerancji 5%, a nawet 2,5%, niestety powyżej 1μF trudno o kondensatory styrofleksowe. Dobrym rozwiązaniem alternatywnym są kondensatory wielowarstwowe MKT, które jednak też osiągają maksymalne wartości do 2,2μF z tolerancją 5% lub 2,5%. Najpierw należy podłączyć kondensator kalibracyjny 1nF jako CX i ustawić zakres 10mA (miernik analogowy) lub 2V (miernik cyfrowy). Przełącznikiem S1 ustawić zakres L,

Pojemność	Zakres	Cyfrowy	Analogowy
2,2pF	L	2,2mV	0,022mA
12pF	L	12mV	0,12mA
100pF	L	100mV	1mA
220pF	L	220mV	2,2mA
1nF	L	1V	10mA
3,3nF	M	22mV	0,33mA
27nF	M	270mV	2,7mA
100nF	M	1V	10mA
150nF	H	15mV	0,15mA
3,3μF	H	0,33V	3,3mA
20μF	H	2V	20mA

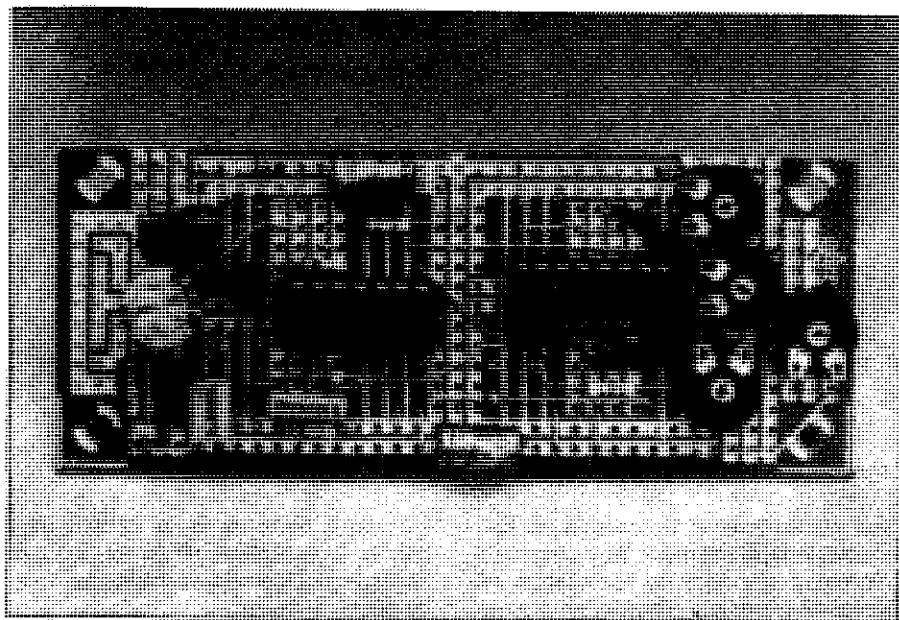
Tab. 1.

Tani miernik pojemności

włączyć zasilanie i regulując P2 uzyskać wskazanie 10mA lub 1V. Odłączyć CX, przełączyć miernik na następny niższy zakres (1mA lub 200mV) i regulując P1 uzyskać odczyt 0,01mA lub 1mV. W ten sposób ustawia się kompensację potencjometrem P1. Dołączyć znów kondensator kalibracyjny i skorygować P2 na wskazania 10mA lub 1V. Procedura kalibracji dla zakresu M jest analogiczna z tym, że stosuje się kondensator kalibracyjny 100nF i reguluje się potencjometr P3. Strojenie na zakresie najwyższym (H) najlepiej wykonać przy pomocy kondensatora MKT 2,2μF, regulując P4 tak, aby osiągnąć wskazania 2,2mA (analogowy) lub 0,22V (cyfrowy).

Uwagi końcowe

Wyżej opisana procedura kalibracyjna odnosi się do przypadku stosowania jednego tylko rodzaju multimetru, analogowego lub cyfrowego. Jeżeli przewiduje się jednocześnie stosowanie obu multimetrów to niezbędne są niewielkie modyfikacje, gdyż miernik analogowy



może dać nieco inne wskazania niż cyfrowy ze względu na tolerancję R7 oraz R4-R5. Tę różnicę można skorygować zastępując R7 potencjometrem 500Ω

i kalibrując miernik pojemności według odczytu cyfrowego. ■



Obudowy do urządzeń elektronicznych

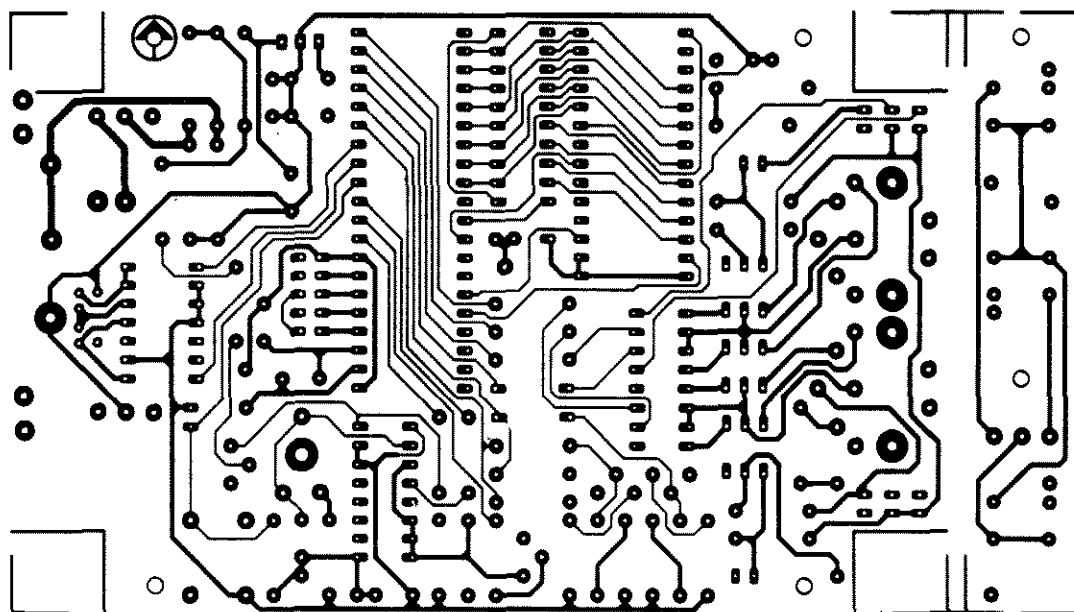
Obudowy z tworzyw sztucznych (czarne)

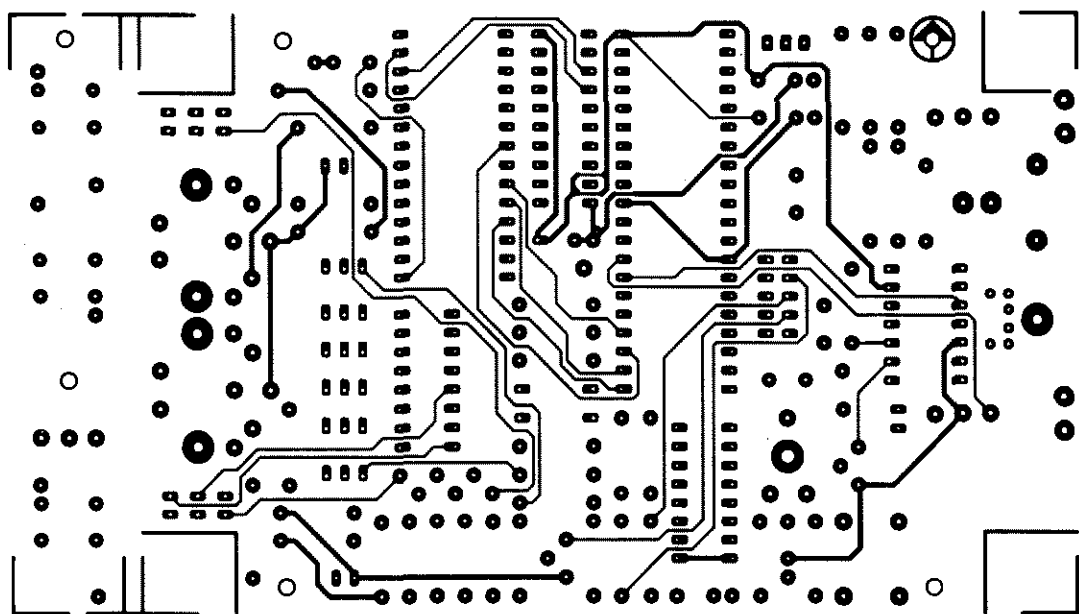
Ceny bez podatku VAT (22%)

TYP	A szer. mm	H wys. mm	G głęb. mm	Rodzaj tworzywa	Przeznaczenie	Cena zł
KM 12	30	12	68	ABS	Do pilota	12.000
KM 13	35	14,5	56	ABS	Do pilota alarmu	12.000
KM 14	37	13,5	74	ABS	Do pilota alarmu	12.000
KM 15	37	14	63	ABS	Do pilota	12.000
KM 17	27	17	54	Polistyren	Uniwersalna	6.000
KM 20	69	20	90	Polistyren	Do cartridge'u Atari	8.000
KM 20B	69	20	90	Polistyren	Do cartridge'u Commodore i Atari	8.000
KM 22	60	22	84	ABS	Uniwersalna	13.000
KM 25	70	25	50	Polistyren	Uniwersalna	9.000
KM 25B	61	25	30	Polistyren	Uniwersalna	8.000
KM 26	118	25,5	61	ABS	Uniwersalna z pojemnikiem na baterie	26.000
KM 29	70	100	29	Polistyren	Puszka	12.000
KM 31	65	31	38	Polistyren	Uniwersalna z uszam.	10.000
KM 32	85	60	34	ABS	Uniwersalna	29.000
KM 32B	85	60	34	ABS	Uniwersalna z czółówką z trzema otworami	29.000
KM 32C	85	60	34	ABS	Uniwersalna z czółówką pełną	29.000
KM 33	74	119	28,5	Polistyren	Uniwersalna z perforowanym wierzchem i pojemnikiem na baterię 9V	27.000
KM 33B	74	119	28,5	Polistyren	Uniwersalna pełna z pojemnikiem na baterię 9V	27.000
KM 33C	74	119	28,5	Polistyren	Uniwersalna z otworem na wyświetlacz i pojemnikiem na baterię 9V	27.000
KM 34	90	34	50	Polistyren	Uniwersalna	10.000
KM 35	90	34	100	Polistyren	Uniwersalna	15.000
KM 35B	90	34	100	Polistyren	Uniwersalna	14.000
KM 47	70	47	52	Polistyren	Do zasilacza z wtyczką sieciową	18.000
KM 48	73	48	62	Polistyren	Do zasilacza z wtyczką sieciową	20.000
KM 50	150	50	110	Polistyren	Uniwersalna	30.000
KM 60	160	60	140	Polistyren	Uniwersalna	32.000
KM 67	97	65	140	Polistyren	Do zasilacza (trumienka)	55.000
KM 85	180	85	160	Polistyren	Uniwersalna	38.000
KM 95	121	94	155	ABS	Do syrena	90.000
Filtr KM 35, KM 35B	-	-	-	-	- czerwony filtr zastępujący czółówkę	6.000
Filtr KM 60	-	-	-	-	- czerwony filtr zastępujący czółówkę	10.000
Filtr KM 85	-	-	-	-	- czerwony filtr zastępujący czółówkę	12.000
Noga do obudowy KM xx	-	-	-	-	-	1.000

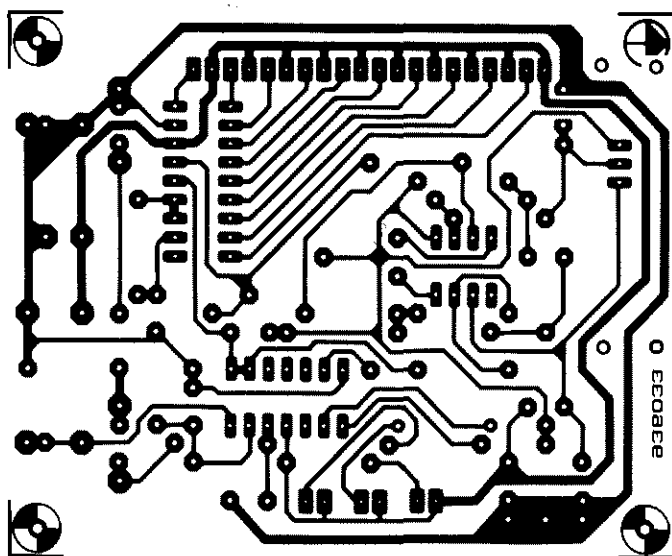
Obudowy są sprzedawane w sklepach firmowych AVT: W-wa, ul. Prosta 69, tel. 32-14-01 w. 248 lub 32-33-48; Olsztyn, Pl. Pułaskiego 6, tel. 27-44-37 oraz wysyłane za pobraniem pocztowym. Koszt przesyłki: 10% jej wartości (35.000 zł. dla przesyłek o wartości mniejszej niż 350.000 zł.).

Diaporama

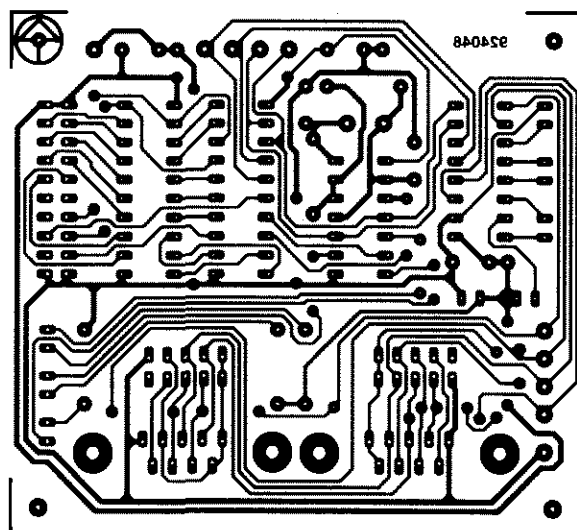




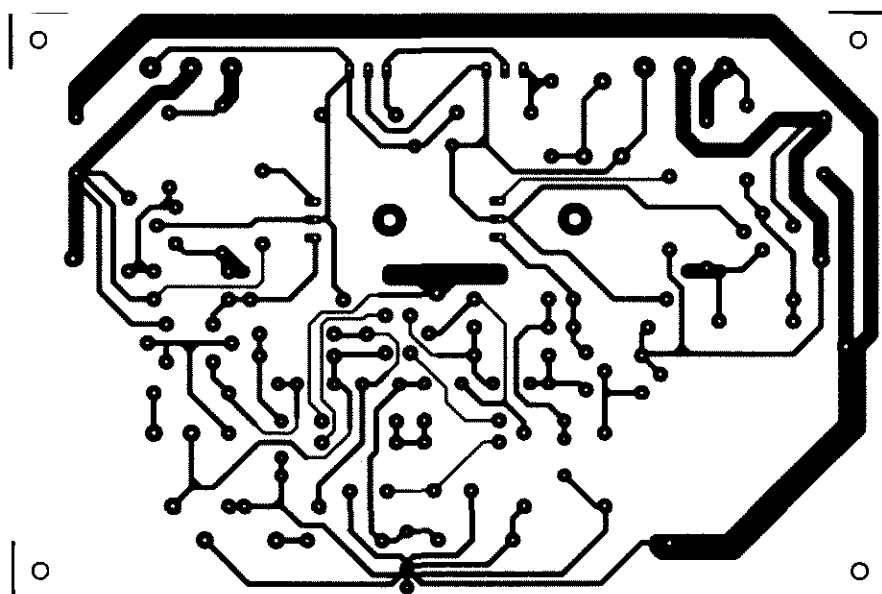
Diaporama



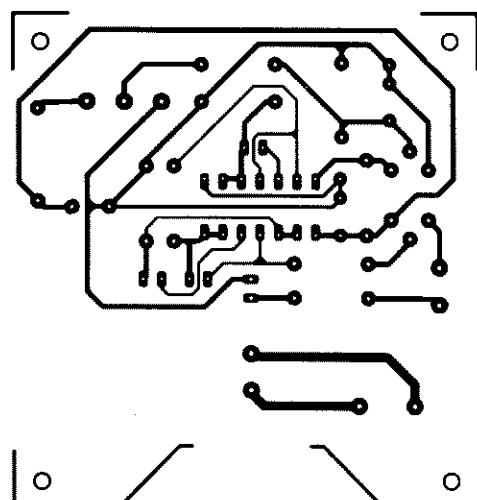
Elektroniczny barometr ze wskazaniem zmiany pogody



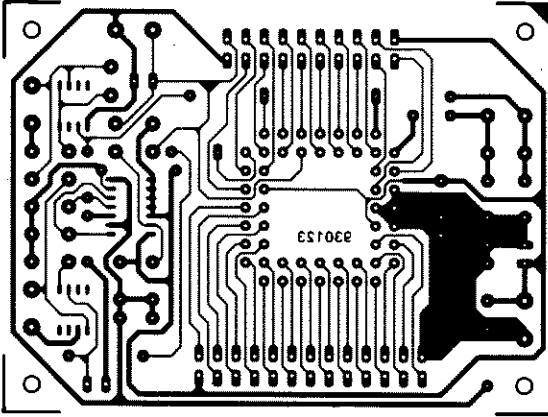
Interfejs RS323/szyna I/O komputera PC



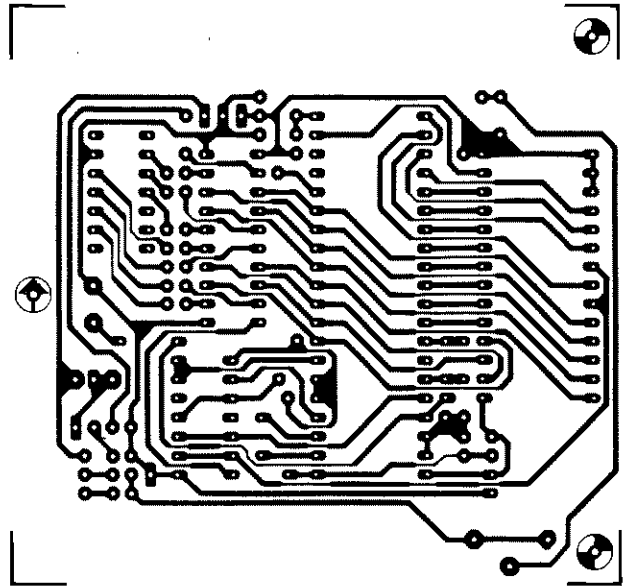
Końcówka mocy audio



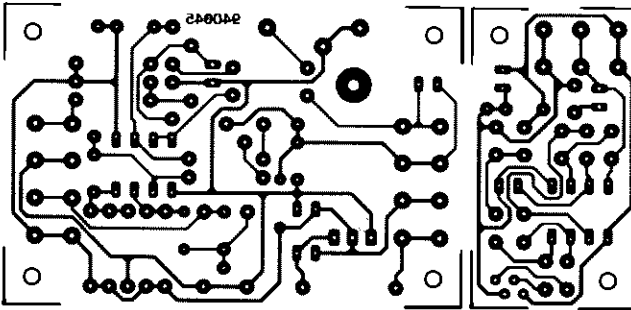
Optyczny sygnalizator dzwonka



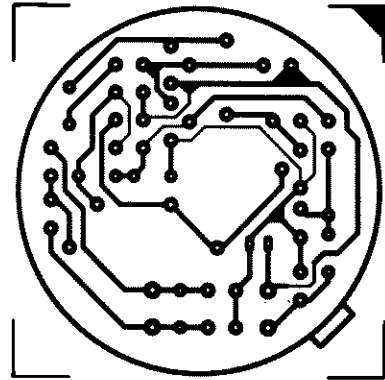
Karta z procesorem 68HC11



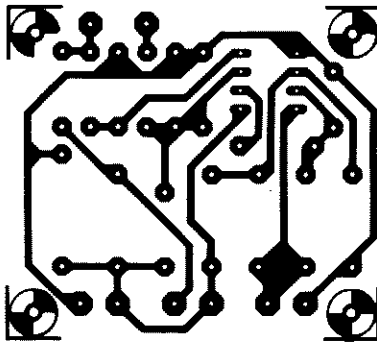
Cztery wygrywają



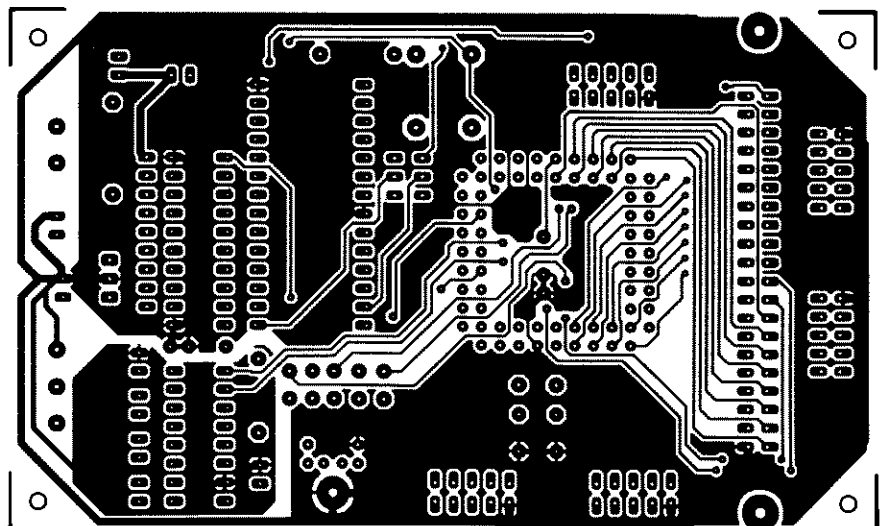
Miernik zużycia paliwa



Mikrofon elektretowy w telefonie

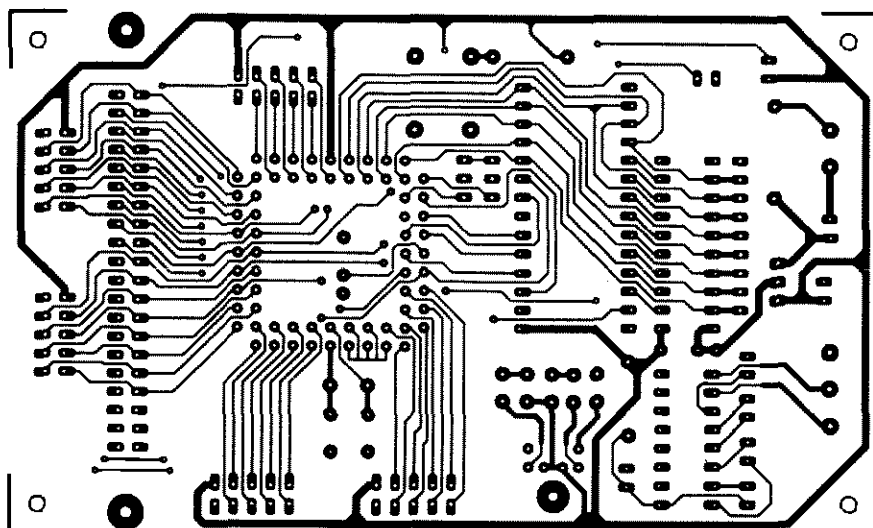


Wykrywacz przerw



Monokarta 80C451

Monokarta 80C451



KURS PROGRAMOWANIA MIKROSTEROWNIKA

80C535

Program napisał
dr M. Ohsmann

CZĘŚĆ 4 - PROGRAMOWANIE TIMERA 2 I JEDNOSTKA PORÓWNAWCZO-POMIAROWA (CCU)

Przerwanie Timera 2

Układ Timer 2 także może generować przerwania. Przerwanie jest generowane, jeżeli zostało dozwolone (bit 5 w rejestrze IEN0, zob. rys. 7) i jeżeli następnie został ustawiony bit TF2 lub EXF2 (por. rys. 9). Jest więc możliwe generowanie przerwania przez przepełnienie albo przeładowanie Timera, wywołane przez zdarzenie zewnętrzne. Poniższy przykład pokazuje jak jest to wykonywane.

Założmy, że Timer 2 ma generować przerwanie co 500µs. Procedura przerwań powinna przy każdym przerwaniu przemiennie przełączać linię portu P1.6. Program główny musi wskutek tego inicjować odpowiednio Timer 2 i może z tego powodu wpaść w pętlę bez końca. Wywołana przez Timer 2 procedura przerwań wykonuje to zadanie.

Rysunek 15 przedstawia napisany w tym celu program w asemblerze. Wiersze 18 do 21 programu zapewniają wykonanie procedury INTT2, gdy nastąpi przerwanie Timera 2 (por. dokumentację EM0N51/52). Wiersze 23, 24 i 25 powodują załadowanie wartości 500 do rejestru przeładowania. Następnie wiersz 27 ustawia Timer 2 we właściwym trybie: użycie wewnętrzного zegara 1MHz i automatyczne przeładowanie. Następnie Timer 2 zostaje uruchomiony.

Przerwania generowane przez Timer 2 zostają dozwolone przez ustawienie odpowiednich bitów w rejestrze IEN0 dozwolenia przerwań (wiersz 28). Nie kończąca się pętla rozpoczyna się w wierszu 29.

Procedura przerwań jest krótka, typowa trzywierszówka. Wiersz 32 przełącza linię portu P1.6. Wiersz 33 zeruje flagę przepełnienia Timera 2, a instrukcja RETI w wierszu 34 kończy wykonanie przerwania.

Program ten, który znajduje się na dyskietce kursowej pod nazwą 535XMP05.A51, zostaje przesłany do komputera jednokładowego 80C535 za pomocą programu usługowego V24, a następnie uruchomiony jak zwykle.

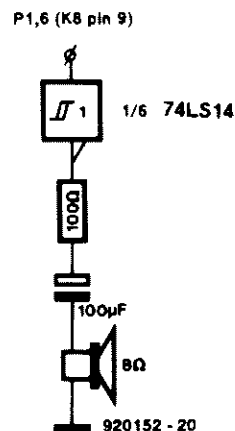
```
***** EASM52 ASSEMBLER LISTING (535XMP05) *****
LINE LOC OBJ T SOURCE
1 0000 ; 535XMP05.A51
2 0000 ;
3 0000 DPL EQU 082H ; Special Function Registers:
4 0000 DPH EQU 083H
5 0000 CRCL EQU 0C8H
6 0000 CRCH EQU 0CBH
7 0000 T2CON EQU 0C8H
8 0000 IEN0 EQU 0A8H
9 0000 IRCON EQU 0C0H
10 0000 P1 EQU 090H
11 0000 ;
12 0000 ; MONITOR INTERFACE
13 0000 COMMAND EQU 030H ; MONITOR: command location
14 0000 MON EQU 0200H ; MONITOR: jump address
15 0000 cclink EQU 040H ; Interrupt chaining routine
16 0000 ;
17 4100 ; Program starts at 4100H
18 4100 74 06 [1] MAIN EQU $
19 4102 90 41 1C [2] MOV A,#6 ; Index for TF2 interrupt
20 4105 75 30 40 [2] MOV DPTR,#INTT2
21 4108 12 02 00 [2] MOV COMMAND,#cclink ; Chain INT TF2
22 410B ; LCALL MON
23 410B 90 FE 0C [2] MOV DPTR,#-500 ; 500 microseconds (16 bit value)
24 410E 85 82 CA [2] MOV CRCL,DPH ; Set reload value
25 4111 85 83 CB [2] MOV CRCH,DPH
26 4114 ;
27 4114 75 CB 11 [2] MOV T2CON,#00010001B ; T2 mode: reload at 1 MHz clock
28 4117 75 A8 A0 [2] MOV IEN0,#10100000B ; Enable T2 interrupt
29 411A 80 FE [2] NOPE SJMP NOPE ; Main program does nothing else
30 411C ;
31 411C ;
32 411C B2 96 [1] INTT2 CPL P1.6 ; TIMER 2 interrupt routine
33 411E C2 C6 [1] CLR IRCON.6 ; Generate output signal
34 4120 32 [2] RETI ; Reset T2 interrupt flag
35 4121 ; Done
36 4121 ;
***** SYMBOL TABLE (14 symbols) *****
DPL :0082 DPH :0083 CRCL :00CA CRCH :00CB
T2CON :00C8 IEN0 :00A8 IRCON :00C0 P1 :0090
COMMAND :0030 MON :0200 cclink :0040 MAIN :4100
NOPE :411A INTT2 :411C
```

Rys. 15. Timer 2 jako 16-bitowy reload timer. Program przykładowy 535XMP05.A51 z dyskietki kursowej.

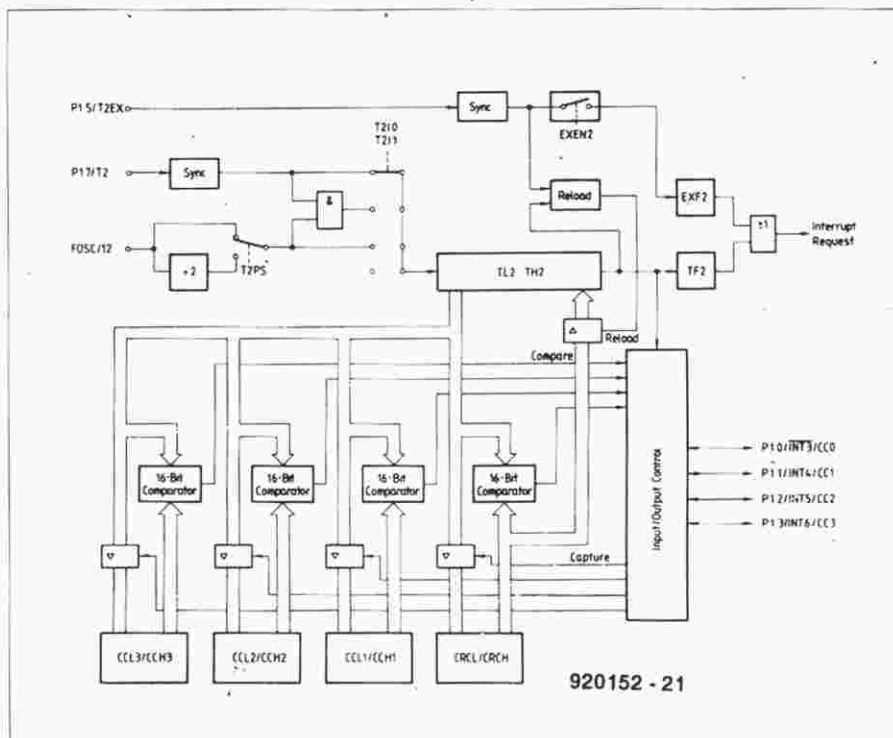
Można upewnić się o działaniu tego programu, przyłączając pokazany na **rysunku 16** prościutki obwód, pozwalający usłyszeć ton 1kHz.

A teraz kilka pytań prowokujących Czytelnika do modyfikowania programu i pogłębiania w ten sposób swojej sprawności w programowaniu. W jaki najprostszy sposób można zmienić ton generowany przez program na 500Hz? Jaka najmniejsza i jaka największa częstotliwość może być generowana? I dalej: czy stosunek znaku do spacji (mark/space ratio) sygnału w P1.6 wynosi dokładnie 1:1 i czy jest on niezależny od wartości przeładowanej i od głównego programu?

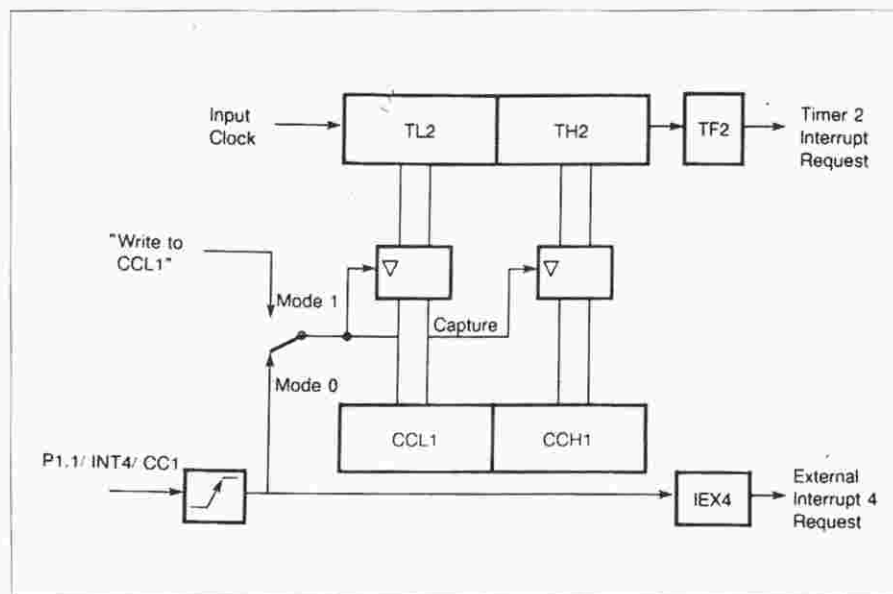
Powyższe pytania i zadania dotyczą bardziej nieraz złożonych aspektów programowania Timera. W następnym przykładzie Timer 2 jest użyty w połączeniu z jednostką porównawczo-pomiarową, CCU, do wykonywania dokładnych pomiarów czasu za pomocą



Rys. 16. Zewnętrzny układ, umożliwiający słuchanie tonu generowanego przez program z rys. 12.



Rys. 17. Struktura CCU.



Rys. 18. Operacja chwytania za pomocą rejestru CC1 (albo CC2 lub CC3).

85C535.

Odbieranie znaczników czasu

Schemat struktury CCU jest pokazany na **rys. 17**. Timer 2 jest uzupełniony trzema dodatkowymi rejestrami 16-bitowymi: CCL1/CCH1, CCL2/CCH2 i CCL3/CCH3. W trybie pomiarowym (capture mode) rejestry te służą do zatrzymywania stanu Timera 2 przy pojawieniu się sygnału. Timer 2 nie jest jednakże zatrzymywany. Umożliwia to rejestrację z pewną do-

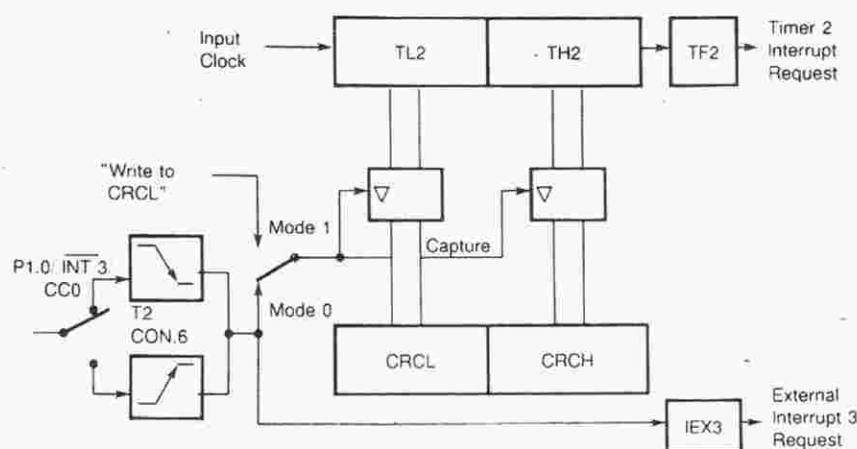
kladnością momentu pojawienia się sygnału zatrzymującego. Jeżeli opcja przeładowania Timera 2 nie jest używana, to 16-bitowy rejestr CRCL/CRCH może zostać użyty jako czwarty rejestr pomiarowy (capture register). W razie użycia rejestru pomiarowego CC1, sygnał powinien przepływać jak na **rys. 18**. Do wyboru są dwa tryby pomiaru (capture). W trybie 0 jako zdarzenie pomiarowe (capture event) zostaje użyte narastające zbocze (dodatknie) w P1.1 (INT4: CC1). Gdy nastąpi detekcja narastającego zbocza sygnału, do rejestru pomiarowego zostanie skopiowany stan bieżący (zlicze-

nia) Timera 2. W tym samym czasie zostaje ustawiona flaga IEX4 (3 bit w rejestrze IRCON). Ponieważ zostało dozwolone przerwanie 4, przerwanie zostaje więc wygenerowane. W trybie 1 zdarzenie pomiarowe jest sterowane przez czynność zapisu do rejestru CCL1. Umożliwia to uchwycenie bieżącego stanu Timera 2, bez konieczności jego zatrzymywania. Podobne opcje przepływu sygnału stosują się do rejestrów pomiarowych CC2 i CC3, jedynie są stosowane inne bity w porcie P1 i inne przerwania (por rys. 17). Jeżeli chce się użyć rejestru CRC jako rejestru pomiarowego, trzeba się odnieść do **rys. 19**, zamiast rys. 15. Jest wtedy dodatkowa możliwość użycia w porcie P1 zbocza narastającego lub opadającego jako zdarzenia pomiarowego. Wyboru tego dokonuje się poprzez bit 6 w rejestrze T2CON. Tych samych rejestrów używa się także w CCU w trybie porównywania (opisanego dalej), funkcje i tryby rejestrów muszą uprzednio zostać ustalone. Dokonuje się tego programując rejestr CCEN pod adresem 0C1H, którego funkcje bitów są przedstawione w tabeli 4.

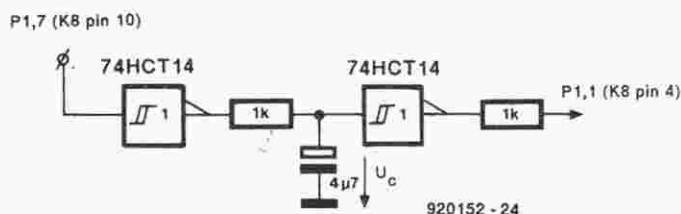
Chwyty w praktyce

Jako przykład przedstawiono na *rys. 20* układ, używany do opóźniania sygnału TTL. Jako zadanie należy napisać program określający opóźnienie narastającego zbocza sygnału. Na początek programuje się trwający dość długo poziom niski linii portu P1.7. Powinien on trwać tak długo, dopóki C1 nie naładuje się całkowicie. Następnie generuje się w P1.7 skok dodatni, i uruchamia Timer 2 przy częstotliwości zegarowej 1MHz (bez wartości przeładowania). Stan licznika zostaje uchwycony przez opóźnione zbocze w linii portu P1.1. Pojawienie się zdarzenia pomiarowego jest sygnalizowane ustawieniem flagi, bitu IEX4. Następnie wartość zawarta w rejestrze pomiarowym CC1 musi zostać wyprowadzona w notacji dziesiętnej. Wartość ta, z pomijalnym błędem, wyraża opóźnienie w mikrosekundach.

Program napisany do wykonywania tych złożonych, omówionych powyżej funkcji, jest przedstawiony na **rys. 21**. Na początku jest ustalany niski poziom sygnału wejściowego układu na rys. 20. W wierszu 18 zostaje zatrzymany Timer 2 i wprowadzone opóźnienie około 30ms. Następnie w wierszu 22 i 23 zostaje wyzerowany Timer 2. W linii 24 rejestrowi CC1 zostaje przydzielona funkcja rejestru pomiarowego i skasowana flaga IEX4 (flaga uchwycenia CC1). Również zostaje skasowana flaga TF2 (wiersz 26), flaga przepełnienia Timera 2. Właściwy po-



Rys. 19. Chwytnie za pomocą rejestru przeładowania CRC.



Rys. 20. Układ ten opóźnia sygnał P1.7. Opóźnienie jest mierzone przez mikrosterownik.

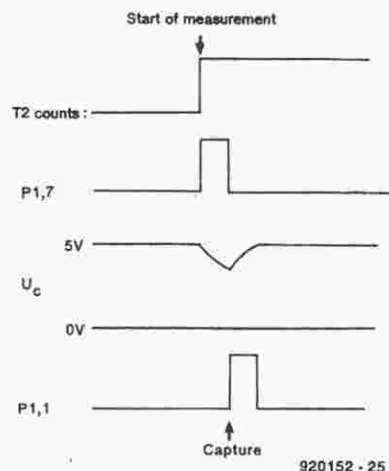
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Rejestr CRC								
	0	0						
	0	1						
	1	0						
	1	1						
Rejestr CC1								
	0	0						
	0	1						
	1	0						
	1	1						
Rejestr CC2								
	0	0						
	0	1						
	1	0						
	1	1						
Rejestr CC3								
	0	0						
	0	1						
	1	0						
	1	1						

Tabela 4. Bity w rejestrze porównawczo-pomiarowym CCEN pod adresem 0C1H.

miar zaczyna się w wierszu 27 startem Timera 2 (jak on jest w tym czasie zaprogramowany?) i wygenerowaniem przez P1.7 narastającego zbocza na wejściu układu z rys. 20. W wierszach 29 i 30 procesor czeka na zdarzenie pomiarowe (IRCON.3 otrzymuje wartość 1), albo przepełnienie Timera (IRCON.6 otrzymuje wartość 1). Jeżeli Timer 2 przepełni się zanim nastąpi zdarzenie pomiarowe, flaga zostanie skasowana i rozpocznie się nowy pomiar. Dzieje się tak wtedy, gdy na przykład, układ próbny (rys. 20) jeszcze nie został przyłączony do komputera 80C535, albo gdy C1 ma tak dużą pojemność, że opóźnienie jest dłuższe od 65 535µs.

Zwykle jednak zdarzenie pomiarowe następuje najpierw, po czym procesor rozpoczyna wykonywanie instrukcji następujących po etykiecie "capture". Najpierw zostaje skasowana flaga IEX4 (IRCON.3), a uchwycona wartość zapisana w wewnętrznej RAM, CCL1/CCH1, jako wartość 16-bitowa. Wartość ta zostaje następnie poddana procedurze konwersji szesnastkowo-dziesiętnej w EMON51/52 (wiersze 37, 38 i 39), skąd zostaje skierowana przez V24 do terminalu. Przykładowo, układ testujący w szeregu doświadczeń wykonywanych przez autora podawał liczbę 14 000µs. Następnie rozpoczyna się ponowny pomiar. Warto zwrócić uwagę, że zgodnie z wierszem 36, układ został znowu wyzerowany do stanu niskiego.

Pytania i zadania: jak można zmodyfikować układ z rys. 22, aby mierzył opóźnienie opadającego zbocza sygnału? Dlaczego chciałbyś użyć pary CRCL/CRCH jako rejestru pomiarowego? Jeżeli potrafisz wykonać to zadanie (czego wynik powinien zostać sprawdzony oscyloskopem), to znaczy



Rys. 21. Chronogramy sygnału do pomiaru opóźnienia za pomocą programu z rys. 19.

że zrozumiałeś podstawowe funkcje i programowanie CCU w trybie pomiarowym.

I jeszcze jedno zadanie: co zrobiłbyś w celu mierzenia czasów dłuższych od 65 535µs? Wskazówka: ustaw licznik programowy, zliczający przypadki przepełnienia Timera 2. Licznik ten zostanie zatrzymany przez zdarzenie pomiarowe.

CCU w trybie porównywania

CCU może być użyta w trybie porównywania do generacji sygnałów z modulacją szerokości impulsów. Każdy z rejestrów CC1, CC2, CC3 a czasem także CRC, mogą być przełączone indywidualnie w tryb porównywania via rejestr CCEN. W trybie porównywania zawartość odpowiedniego rejestru porównawczo-pomiarowego (na przykład CC1) jest porównywana z zawartością (stanem) Timera 2. Jeżeli dwie 16-bitowe wartości są jednakowe, jest generowany sygnał porównania. Zależnie od wyboru trybu, sygnał ten może wywołać dwa różne procesy:

Tryb 0

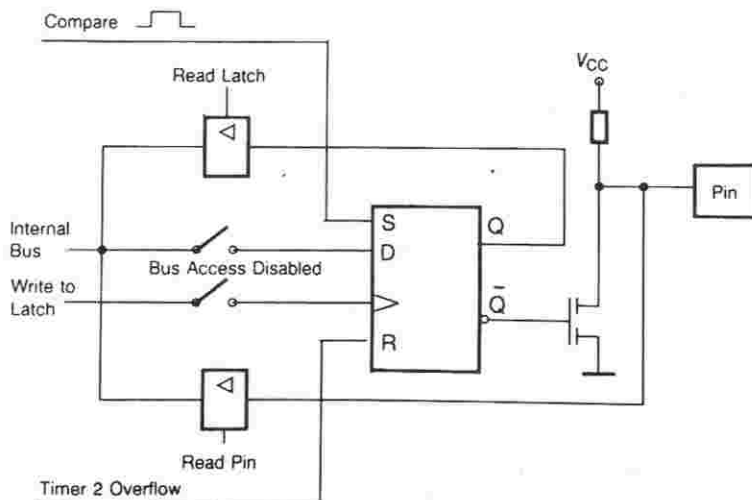
W trybie 0 sygnał porównania jest używany do przełączania jednego z bitów wyjściowych. Może to być wykorzystane na przykład do generacji sygnału z modulacją szerokości impulsów. Celem wybrania tego trybu CCU, bit 2 (T2CM) w rejestrze T2CON należy ustawić na 0.

Do dalszej dyskusji zakłada się, że został użyty CC1. W wyniku tego sygnał generowany w trybie porównywania pojawia się na linii portu P1.1. Struktura sterownika wyjściowego jest więc taka jak na rys. 23. Sygnał porównania ustawia przerzutnik wyjściowy, który jest kasowany, gdy Timer 2 zostanie przepełniony.

A teraz zabierzmy się za modulację szerokości impulsów w praktyce. Na początek Timer 2 zostaje zaprogramowany do działania w trybie przeładowania. Wartość przeładowana (wartość w 16-bitowym rejestrze CRC) wyznacza wtedy okres sygnału. Jeżeli wartość przeładowana wynosi na przykład 0FF00H, długość okresu jest 256µs, gdy używa się wewnętrznego zegara 1MHz. Zakładając, że rejestr CC1 zawiera wartość 0FF01H, przerzutnik wyjściowy zostaje ustawiony natychmiast po przeładowaniu i nie jest kasowany aż do następnej operacji przeładowania. W ten sposób powstaje sygnał mający stan logiczny 1 przez 255 z 256µs. Jeżeli na przykład rejestr CC1 zawiera wartość 0FF80H, stosu-

```
***** 8051ASM ASSEMBLER LISTING (535XMP06) *****
LINE LOC OBJ T SOURCE
1 0000 T2CON EQU 0C8H ; 535XMP06.A51
2 0000 TL2 EQU 0CCH ; Special Function Registers
3 0000 TH2 EQU 0CDH
4 0000 CCEN EQU 0C1H
5 0000 CCL1 EQU 0C2H
6 0000 CCH1 EQU 0C3H
7 0000 IRCON EQU 0C0H
8 0000 P1 EQU 090H
9 0000
10 0000
11 0000 ORG 050H ; Start address in internal RAM above EMON51
12 0050 DS 2 ; 16 bit variable
13 0052
14 0052
15 4100 ORG 4100H ; Program starts at 4100H
16 4100 D2 91 MAIN EQU $
17 4102 C2 97 SETB P1.1 ; To make sure, enable for use as input
18 4104 75 C8 00 [1] CLR P1.7 ; Signal = Low
19 4107 90 00 1E [2] MOV T2CON, #0 ; Stop TIMER/COUNTER 2
20 410A 75 30 21 [2] MOV DPTR, #30 ; Wait a while (30 ms)
21 410D 12 02 00 [2] MOV COMMAND, #ccLTIME
22 4110 75 CC 00 [2] LCALL MON
23 4113 75 CD 00 [2] MOV TL2, #0 ; Reset TIMER/COUNTER to 0
24 4116 75 C1 04 [2] MOV TH2, #0
25 4119 C2 C3 [1] CLR CCEN, #00000100B ; Capture mode for CC1
26 411B C2 C6 [1] CLR IRCON.3 ; Clear capture flag IEX4
27 411D 20 C3 01 [2] CLR IRCON.6 ; Clear T2 overflow flag
28 4120 D2 97 [1] MOV T2CON, #00000001B ; Start TIMER/COUNTER 2 (no Reload)
29 4122 20 C3 08 [2] -SETB P1.7 ; Signal = High
30 4125 30 C6 FA [2] JB IRCON.3, CAPTURE ; Wait for capture-flag
31 4128 C2 C6 [2] JNB IRCON.6, WAIT ; If necessary wait for T2 overflow
32 412A 02 41 02 [2] CLR IRCON.6 ; Clear overflow flag
33 412D C2 C3 [1] LJMPL LOOP ; No capture within 65536 microsec
34 412F 85 C2 50 [2] CLR IRCON.3 ; Reset capture flag
35 4132 85 C2 51 [2] MOV nLOW, CCL1 ; Capture register CC1 as 16 bit value
36 4135 C2 97 [1] MOV nLOW+1, CCH1 ; Store in internal RAM
37 4137 78 50 [1] CLR P1.7 ; Signal = LOW
38 4139 75 30 05 [2] MOV R0, #nLOW ; Output capture value decimally via V24
39 413C 12 02 00 [2] MOV COMMAND, #ccdR016
40 413F 90 41 4B [2] LCALL MON ; Send_text
41 4142 75 30 02 [2] MOV COMMAND, #ccSTXT
42 4145 12 02 00 [2] LCALL MON ; And do again
43 4148 02 41 02 [2] LJMPL LOOP
44 414B 00 0A 00 [2] DB 13, 10, 0
45 414E
46 414E ccSTXT EQU 002H ; MONITOR calls etc.
47 414E ccdR016 EQU 005H ; Send text
48 414E ccLTIME EQU 021H ; Send 16 bit value @R0 decimal
49 414E COMMAND EQU 030H ; MONITOR: command location
50 414E MON EQU 0200H ; MONITOR: jump address
51 414E END
***** SYMBOL TABLE (19 symbols) *****
T2CON : 00C8 TL2 : 00CC TH2 : 00CD CCEN : 00C1
CCL1 : 00C2 CCH1 : 00C3 IRCON : 00C0 P1 : 0090
nLOW : 0050 MAIN : 4100 LOOP : 4102 WAIT : 4122
CAPTURE : 412D T2T2 : 414B ccSTXT : 0002 ccdR016 : 0005
ccLTIME : 0021 COMMAND : 0030 MON : 0200
```

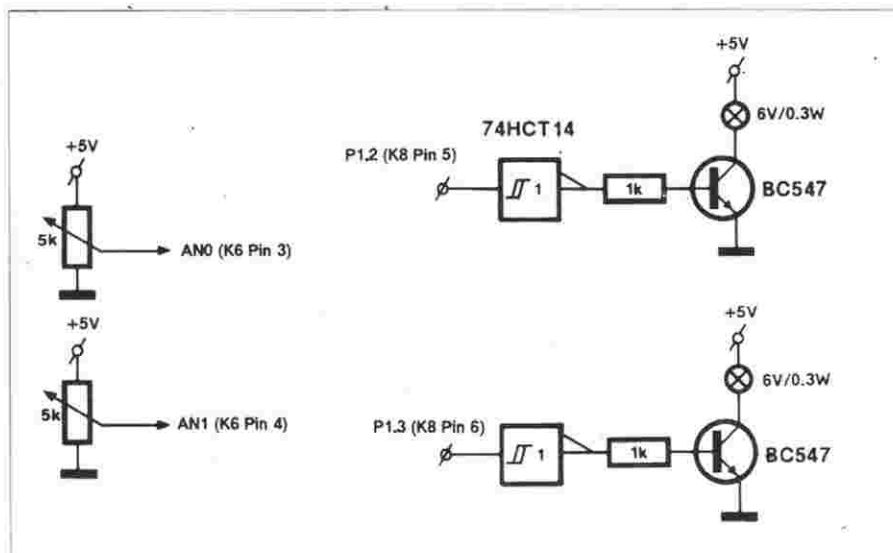
Rys. 22. Listing programu miernika opóźnienia impulsów, praktycznego przykładu użycia trybu pomiarowego CCU. Jest to przykładowy program 535XMP06.A51 z dyskiety kursowej.



Rys. 23. Schemat portu bitu wyjściowego w trybie porównawczym 0 CCU (tryb modulacji szerokości impulsów).

nek znak/spacja powstałego sygnału wynosi 1:1, czyli 128µs:128µs. Zatem szerokość impulsów jest funkcją wartości wpisanej do rejestru CC1. Można przejść do bardziej praktycznego przykładu: dwa potencjometry, P1

i P2, mają regulować jasność świecenia dwóch lamp. Jak widać z rys. 24, zakres napięciowy ślizgaczy potencjometrów rozciąga się od 0 do 5V. Napięcia te zostają zmienione w wartości cyfrowe przez przetwornik A/C mikro-



Rys. 24. Za pomocą tego układu wraz z programem z rys. 22 można sterować jasnością lamp sygnałem z modulacją szerokości impulsów.

LINE	LOC	OBJ	T	SOURCE
1	0000			***** EASMS2 ASSEMBLER LISTING (535XMP07) *****
2	0000			1 0000 ; 535XMP07
3	0000			ACC EQU 0E0H ; Special Function Registers
4	0000			DPL EQU 082H
5	0000			DPH EQU 083H
6	0000			ADCON EQU 0D8H
7	0000			ADDAT EQU 0D9H
8	0000			DAPR EQU 0DAH
9	0000			
10	0000			CCEN EQU 0C1H
11	0000			CCL2 EQU 0C4H
12	0000			CCH2 EQU 0C5H
13	0000			CCL3 EQU 0C6H
14	0000			CCH3 EQU 0C7H
15	0000			CRCL EQU 0CAH
16	0000			CRCH EQU 0CBH
17	0000			
18	0000			T2CON EQU 0CBH
19	0000			TL2 EQU 0CCH
20	0000			TH2 EQU 0CDH
21	0000			
22	0000			ORG 4100H ; Program starts at 4100H
23	4100	75	CA	00 [2] MAIN MOV CRCL, #0 ; Reload value is 0FF00H
24	4103	75	CB	FF [2] MOV CRCH, #255
25	4106	75	C4	00 [2] MOV CCL2, #0 ; Compare value=0FF00H on CC2 and CC3
26	4109	75	C5	FF [2] MOV CCH2, #255
27	410C	75	C6	00 [2] MOV CCL3, #0
28	410F	75	C7	FF [2] MOV CCH3, #255
29	4112			
30	4112	75	C1	A0 [2] MOV CCEN, #10100000B ; CC2 and CC3 to COMPARE
31	4115	75	C8	11 [2] MOV T2CON, #00010001B ; Reload at 1 MHz clock
32	4118	74	00	[1] LOP MOV A, #0 ; Channel 0
33	411A	12	41	28 [2] LCALL ADC1 ; convert A-to-D
34	411D	F5	C4	[1] MOV CCL2, A ; and use as LSB of COMPARE value
35	411F	74	01	[1] MOV A, #1 ; Channel 1
36	4121	12	41	28 [2] LCALL ADC1
37	4124	F5	C6	[1] MOV CCL3, A ; provides LSB of CC3
38	4126	80	F0	[2] SJMP LOP
39	4128			
40	4128	44	10	[1] ADC1 ORL A, #00010000B ; Set start ADC bit
41	412A	F5	D8	[1] MOV ADCON, A ; Set A-D control
42	412C	75	DA	00 [2] MOV DAPR, #0 ; Start A-D conversion 0-5 Volt
43	412F	20	DC	FD [2] BSY JB ADCON.4,BSY ; Wait until ready
44	4132	E5	D9	[1] MOV A,ADDAT ; Fetch result
45	4134	22		[2] RET
46	4135			END
***** SYMBOL TABLE (20 symbols) *****				
ACC	:00E0	DPL	:0082	DPH :0083
ADCON	:00D8	DAPR	:00DA	CCEN :00C1
CCH2	:00C5	CCL3	:00C6	CCH3 :00C7
CRCH	:00CB	T2CON	:00CB	CRCL :00CA
MAIN	:4100	LOP	:4118	TH2 :00CD
				ADC1 :4128
				BSY :412F

Rys. 25. Ten przykładowy program 535XMP07.A51 demonstruje dwukanałową modulację szerokości impulsów.

sterownika 80C535 (kanał 1 i 2). Otrzymane liczby (pomiędzy 0 a 255) zostają użyte do generacji na wyjściach P1.2 i P1.3 dwóch sygnałów o modulowanych szerokościach impulsów. Do tego celu zostają użyte rejestry porównawcze CC2 i CC3, a P1.2 i P1.3 są odpowiednio wyjściami sygnałów z modulacją szerokości impulsów. Listing kompletnego programu jest umieszczony na rys. 25.

Okres sygnału z modulowaną szerokością impulsów jest ustalony na 256µs w wierszach 23 i 24. Starsze bajty rejestrów porównawczych CC2 i CC3 są ustawione na 0FFH (dziesiętnie 255). Młodszy bajt jest zarezerwowany dla wyniku konwersji A/C. W wierszu 30 rejestry CC2 i CC3 zostają zaprogramowane do działania w trybie porównawczym. Następnie w wierszu 31 jest programowany Timer 2. W tym

samym czasie cała CCU zostaje przełączona w tryb porównawczy 0. Od tego momentu sygnały z modulowaną szerokością impulsów są generowane automatycznie.

Pętla zaczynająca się pod etykietą LOP służy tylko do zapewnienia, aby rejestry porównawcze były zawsze ładowane wartościami po konwersji A/C. Najpierw jest przetwarzane napięcie w kanale 0 (wiersze 32 i 33 oraz procedura ADC1). Wynik zostaje wpisany do rejestru CCL2. Następnie kanał 1 konwertera i CCL3, po czym program wraca do początku pętli LOP.

Jako sugerowane zadanie spróbuj czegoś naprawdę złożonego: zaprogramuj synchronizowany z sieci 3-fazowo sterowany ściemniacz 12V lamp halogenowych, używając CC1, CC2 i CC3.

Tryb 1: generowanie dokładnych sygnałów

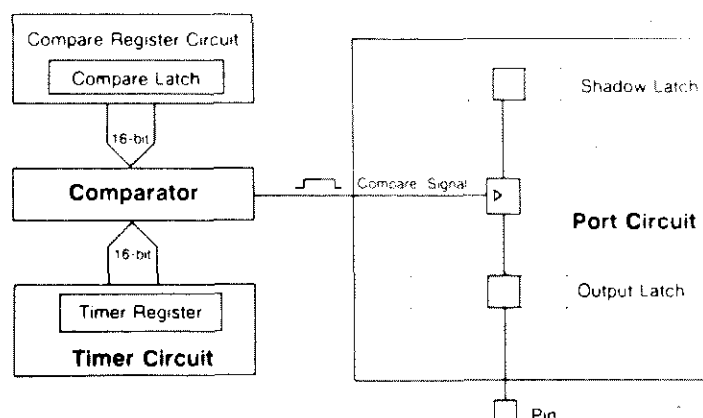
Dotychczas ograniczyliśmy się do dyskusji o porównawczym trybie 0 CCU. Pozostały tryb 1 wybiera się ustawiając bit 2 (T2CM) w rejestrze T2CON. Ustala to pokazaną na rys. 26 konfigurację portu wyjściowego. Zakłada się, że będzie użyty CC1. W tym trybie wpisywanie do linii portu P1.1 nie powoduje skopiowania wartości bitu bezpośrednio do zatrasku wyjściowego, lecz do rejestru lustrzanego, gdzie zostaje zatrzaśnięty. Bit ten nie zostaje skopiowany do rejestru wyjściowego, dopóki CC1 nie dostarczy następnego sygnału porównawczego. Tryb ten służy do umożliwienia generacji pod kontrolą programu sygnałów wolnych od fluktuacji. Program zawsze musi wpisać nowy bit do rejestru lustrzanego na czas, czyli zanim nadejdzie następny sygnał porównawczy.

Ponieważ do wyboru pomiędzy porównawczym trybem 0 i trybem 1 służy tylko jeden bit, T2CM, wszystkie rejestry porównawcze muszą być użyte w tym samym trybie. Jednakże indywidualne rejestry CC mogą być używane w trybie pomiarowym, niezależnie od wyboru trybu porównawczego. Osiąga się to ustawiając odpowiednie bity w rejestrze CCEN.

Opis CCU w katalogu 80C535 zajmuje sporo stron. W niniejszej, ostatniej, części kursu zawarto jedynie najbardziej elementarne informacje. Nie zostało omówione, na przykład, dokładne taktowanie poszczególnych kroków, jest to bowiem zbyt obszerny temat.

Zakończenie

Po omówieniu głównych funkcji i opcji programowania CCU niniejszy krótki kurs dobiegł końca. Pytania, sugestie i zadania, mogą być użyte jako cwi-



Rys. 26. Schemat portu bitu wyjściowego w trybie porównawczym 1 CCU.

czenia praktycznego programowania 80C535. W każdym razie programy znajdujące się na dyskietce kursowej mogą zostać użyte jako punkt startowy do własnych eksperymentów czytelników.

Literatura pomocnicza:

Siemens, SAB80C517/80C535 Single Chip Microcontroller Data Book.

Siemens, SAB80C517/80C535 datasheets, in Microcomputer Components, Microcontrollers, Data Catalog 1990.



C I F

(Circuit Imprimé Français)



to najbardziej znany we Francji producent maszyn, akcesoriów i materiałów do produkcji płytek drukowanych i montażu układów.

Niezwykle popularne na rynku europejskim płyny CIF są oferowane w unikalnych flakonach pompowanych powietrzem wg systemu ATO'ECO. ATO'ECO w porównaniu z klasycznymi aerozolami wyróżnia się:

- bezpieczeństwem, gdyż nie używa się gazów niebezpiecznych dla człowieka i środowiska;
- ekonomią, gdyż jeden flakon można używać wielokrotnie, uzupełniając płyn (do 1000 razy).

Wszystkie flakony ATO'ECO mają objętość 125ml. Płyny do uzupełniania flakonów ATO'ECO są oferowane w butlach o pojemności 1l.

**NETTOYANT
APRES SOUDURE**

Mycie płytek drukowanych po lutowaniu. Przygotowanie płytek do lakierowania.

Opakowanie	Kod	Cena zł
ATO'ECO 125ml	AR 132	216.000
Zapas 1l	AR 1322	738.000

**NETTOYANT
D'ECRANS**

Mycie ekranów, monitorów i obudów z tworzyw sztucznych.

Opakowanie	Kod	Cena zł
ATO'ECO 125ml	AR 131	189.000
Zapas 1l	AR 1312	207.000

**NETTOYANT
PC**

Mycie bardzo brudnych obudów z tworzyw sztucznych - szczególnie do sprzętu PC

Opakowanie	Kod	Cena zł
ATO'ECO 125ml	AR 130	160.000
Zapas 1l	AR 1302	280.000

**CONTACT
SEC**

Mycie wszelkich materiałów izolacyjnych i metali bez naruszania lakierów, nadruków, gumy, plexi i tworzyw. Do wszelkich aparatów elektrycznych, elektronicznych i telefonicznych. Wytrzymałość elektryczna 30kV/cm.

Opakowanie	Kod	Cena zł
ATO'ECO 125ml	AR 126	202.000
Zapas 1l	AR 1262	553.000

**ANTISTATIC
PLUS**

Eliminuje zjawiska elektrostatyczne na wszelkich powierzchniach z tworzyw sztucznych

Opakowanie	Kod	Cena zł
ATO'ECO 125ml	AR 133	170.000
Zapas 1l	AR 1332	370.000

**DEGRAISSANT
SUPERACIF**

Do odtłuszczania wszelkich powierzchni. Neutralny dla lakierów, gumy, tworzyw i metali żelaznych.

Opakowanie	Kod	Cena zł
ATO'ECO 125ml	AR 129	167.000
Zapas 1l	AR 1292	292.000

**DEGRIPPANT
LUBRIFIANT**

Do naoliwiania drobnych mechanizmów. Neutralny dla metali, tworzyw, nadruków. Nie zawiera kwasów.

Opakowanie	Kod	Cena zł
ATO'ECO 125ml	AR 128	193.000
Zapas 1l	AR 1282	405.000

**DISSOLVANT
D'ENCRE**

Do usuwania atramentu i tuszu w drukarkach, plotterach itp. Nie narusza powierzchni plastikowych.

Opakowanie	Kod	Cena zł
ATO'ECO 125ml	AR 134	190.000
Zapas 1l	AR 1342	437.000

**LUBRIFIANT
CONTACT**

Do czyszczenia z jednoczesnym naoliwieniem powierzchni metalowych i plastikowych, również lakierowanych. Chroni przed oksydacją, zabezpiecza potencjometry. Po myciu pozostawia ochronną warstwę dielektryczną.

Opakowanie	Kod	Cena zł
ATO'ECO 125ml	AR 127	202.000
Zapas 1l	AR 1272	472.000

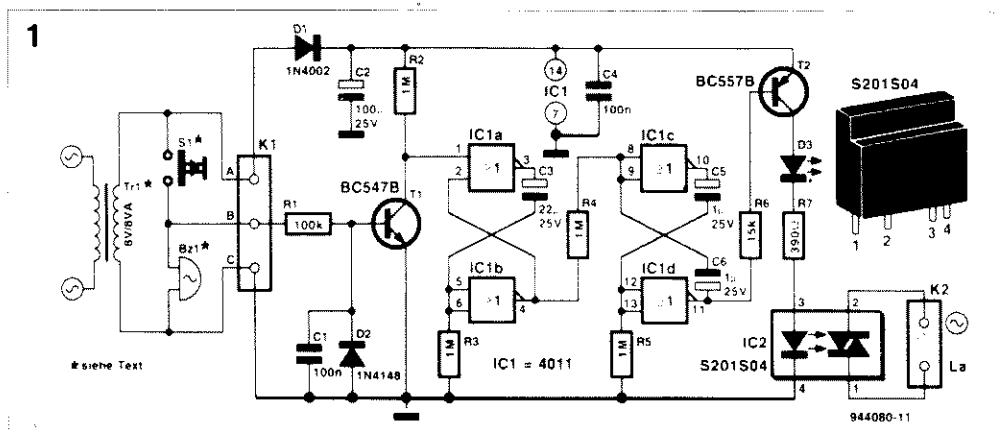
W/w artykuły oferuje AVT - wyłączny dystrybutor wyrobów CIF na terytorium Polski. Sprzedaż w sklepach firmowych AVT: Warszawa, ul. Prosta 69, tel. (0-22) 32 14 01 w. 248 lub 32 33 48, Olsztyn, Pl. Pułaskiego 6, tel. (0-89) 27 44 37. Także wysyłka za zaliczeniem pocztowym: koszty przesyłki wynoszą 10% wartości przesyłki (35.000 zł dla przesyłek o wartości mniejszej niż 350.000 zł). Ceny podano bez podatku VAT (22%).

Dział "101 układów" zawiera krótkie opisy użytecznych, aczkolwiek niezbyt skomplikowanych układów. Pismo ELEKTOR tradycyjnie publikuje pełen zbiór ponad stu takich projektów w podwójnym numerze lipcowo-sierpniowym (7/8) oraz grudniowym (12). W polskim wydaniu Elektora podzieliliśmy ten zbiór na części, które publikujemy w kolejnych numerach. Zasztoroczną serię "101 układów" zakończyliśmy w EE 6/94. Zaczynamy więc nową serię z nową numeracją.

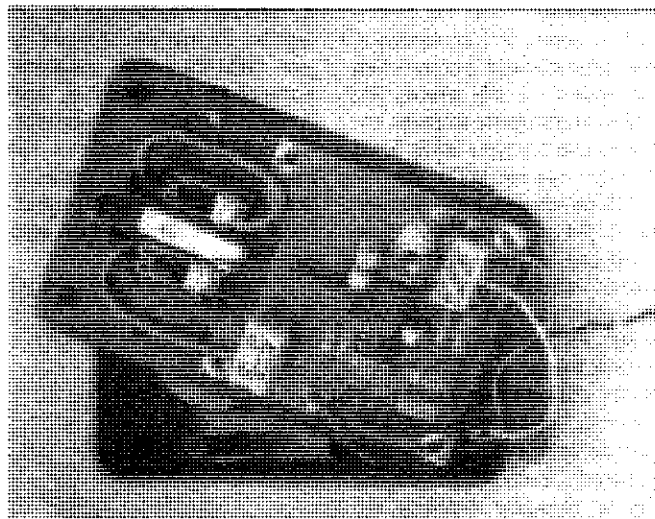
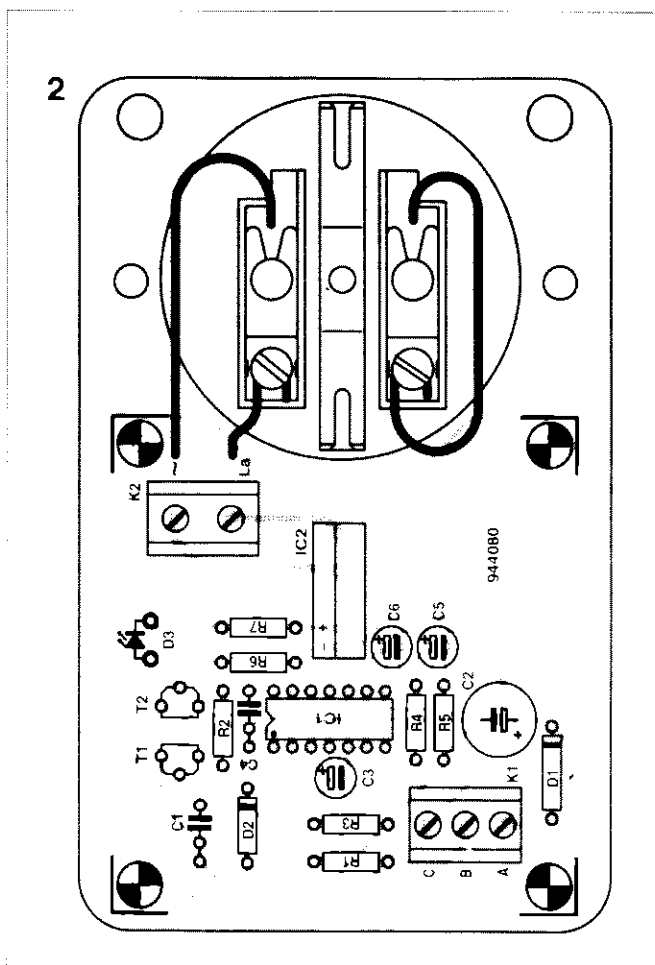
Optyczny sygnalizator dzwonka

Prosty układ, pokazany na **rysunku 1**, informuje wyraźnie widocznym sygnałem optycznym, że został przycisnięty guzik dzwonka. Układ przyda się wszędzie tam, gdzie z jakichkolwiek powodów sygnał akustyczny nie jest lub nie powinien być słyszalny.

Układ zawiera transformator dzwonkowy Tr1 i przycisk dzwonka S1. Przy napięciu uzwojenia wtórnego 8V i maksymalnym prądzie 1A możemy proponowany układ podłączyć zaciskami K1 do istniejącej instalacji dzwonkowej. Napięcie zmienne jest jednopółkowo prostowane przez D1 i wygładzone przez C2, a więc nadaje się do zasilania naszej elektroniki. Gdy guzik dzwonka zostanie przycisnięty, dzwonek zareaguje jak dotychczas. Równolegle do dzwonka jest podłączony tranzystor T1, który z częstotliwością sieci naprzemian przewodzi lub nie. D2 zwiera ujemne półokresy. Pierwszy dodatni półokres wystarczy do wyzwolenia uniwibratora (MMV) zrealizowanego na IC1a i IC1b. C3 i R3 ustalają jego stałą czasową na 15 s. MMV uruchamia na ten



czas generator złożony z IC1c, IC1d, obu kondensatorów elektrolitycznych i R5. Układ ten, generując falę prostokątną o okresie ok. 1,4s wysterowuje tranzystor T2, w którego obwodzie kolektorowym znajduje się LED (D3) i przekaźnik półprzewodnikowy IC2. LED miga, spełniając rolę kontrolki pracy, zaś optotriak pozwala na dołączenie elementu sygnalizującego, zasilanego bezpośrednio z sieci 220V (np. żarówki). Płytką drukowaną (**rysunek 2**) jest tak zaprojektowana, że daje się umieścić w obudowie zin-



tegowanej z wtyczką sieciową. Ponieważ w kilku miejscach układu występuje napięcie sieci, obudowa powinna to uwzględnić (tworzywo). Lampę (sygnalizującą dzwonek) łączymy normalną wtyczką z uziemieniem (gniazdo dla takiej wtyczki pokazano u góry rys. 2). Do połączenia z instalacją dzwinkową służą zaciski K1.

E.A. Verbeek

Wykaz elementów

Rezystory

R1: 100kΩ
R2...R5: 1MΩ
R6: 15kΩ
R7: 390Ω

Kondensatory

C1, C4: 100nF
C2: 100μF/25V, stojący

C3: 22μF/25V, stojący
C5, C6: 1μF/25V, stojący

Półprzewodniki

D1: 1N4002
D2: 1N4148
D3: LED
T1: BC547B
T2: BC557B
IC1: 4011
IC2: S201S04 (Sharp)

Różne

K1: zacisk potrójny do druku (RM5)
K2: zacisk podwójny do druku (RM7,5)
S1, Tr1, Bz1: patrz tekst
obudowa: Bopla SE432
płytko drukowana, nr kodu 944080

Wskaźnik kolejności faz

W instalacjach trójfazowych, zwanych popularnie "siłą", a zwłaszcza podczas podłączania trójfazowych silników prądu zmiennego pożytecznym może okazać się przyrząd pozwalający na określenie kolejności faz (R,S,T). Prezentowany poniżej tester pokazuje - przy pomocy trzech lampek neonowych R,S,T, rozmieszczonych na obwodzie koła - kierunek pola wirującego. Przy właściwym kierunku (kolejności faz) lampki, jedna po drugiej, zapalają się na ok. 0,3s zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara, dzięki czemu powstaje wrażenie punktu świetlnego krążącego po okręgu. Przy innej kolejności faz punkt świetlny będzie krążył w lewo. Układ nadaje się także do systemów dwufazowych, kiedy silnik z fazą pomocniczą, uzyskiwaną przy pomocy kondensatora, jest zasilany z sieci o częstotliwości zawartej w przedziale 49...50,5Hz.

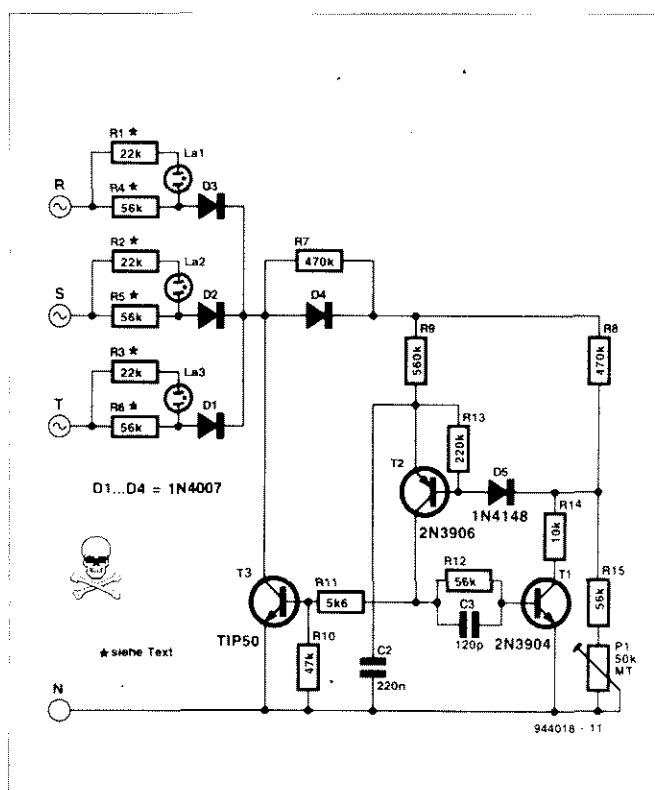
Trzy lampki neonowe z wbudowanymi rezystorami ograniczającymi (R1,R2,R3) są dołączone do wspólnego punktu poprzez trzy diody prostujące. Punkt ten jest poprzez tranzystor T3 połączony z masą (przewodem zerującym). Problem polega na tym, żeby ten tranzystor był tak sterowany, aby lampki kolejno się zapalały i gasły.

T3 jest sterowany przez przerzutnik składający się z T1 i T2. Połączenie tych tranzystorów działa podobnie jak element czterowarstwowy (tyrystor). Założymy, że oba te tranzystory są zatkane. Wyprostowane napięcie trzech faz ładuje przez diody D4 i R9 kondensator C2. Napięcie na tym kondensatorze jest

jednocześnie napięciem na emiterze T2. Baza tego tranzystora jest na potencjale wyznaczonym przez dzielnik R5, R15 i P1. Gdy tylko napięcie na C2 stanie się większe od napięcia na bazie, to T2 zacznie przewodzić, co oznacza, że T1 też przewodzi i zwiera bazę T2 z masą. Wynika z tego, że układ T1/T2 przechodzi ze stanu zatkania w stan przewodzenia. Kondensator C2 rozładowuje się przez T2, R11 i złącze baza-emiter tranzystora T3, co powoduje równoczesne przewodzenie tranzystora T3. Przewodzeniu T3 towarzyszy świecenie się tej neonówki, na której aktualnie panuje pełne napięcie fazowe.

Elementy przerzutnika T1/T2 są dobrane do częstotliwości 48Hz. Przy częstotliwości sieci 50Hz każda z neonówek może w ciągu sekundy zapalać się dwukrotnie. Jeśli do wejść R,S,T dołączone są tylko dwie fazy, świecą tylko odpowiadające im neonówki.

W celu zestrojenia układu należy najpierw dołączyć przewód masy (zerujący), a następnie - zachowując maksymalną ostrożność (napięcie grożące utratą życia) - napięcia fazowe. Suwak potencjometru, znajdujący się początkowo w skrajnym lewym położeniu, przekreślamy powoli w prawo aż uzyskamy wrażenie, że punkt świecący przestaje się poruszać. Teraz, jeszcze delikatnie, przestawiamy suwak potencjometru nieco w prawo, aby punkt świetlny biegł w kierunku wskazówek zegara z częstotliwością 2 razy na sekundę. Tak ustaloną pozycję potencjometru blokujemy kroplą lakieru.

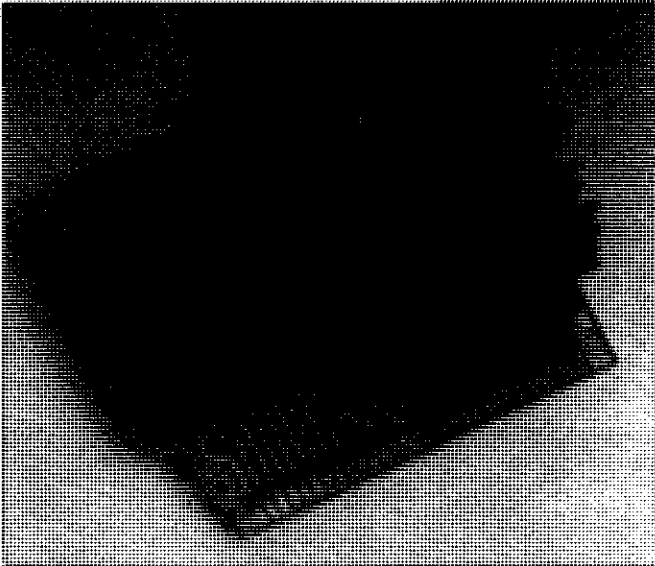


Aby co pewien czas nie powtarzać strojenia, jest koniecznym, aby częstotliwość przerzutnika nie zmieniała się więcej niż o 2%. Uzyskujemy to przez zastosowanie C2 typu MKS, MKC lub MKP (ale nie MKT); R8, R9 i R15 powinny być metalizowane, a P1 - cermetowy. Neonówki La1 do La3 powinny zawierać wbudowany rezystor ograniczający prąd, zaś rezystory R1...R6 powinny dopuszczać spadek napięcia 500V (Philips PR37). Jeśli nie mamy takich rezystorów, możemy je zastąpić połączeniem szeregowym dwu typowych, pamiętając jednak, aby w układzie znalazły się

w dostatecznej wzajemnej odległości. Ze względu na występujące napięcia całość musi być **koniecznie** zamknięta w obudowie z tworzywa sztucznego. Na zakończenie jeszcze raz zwracamy uwagę na konieczność zachowania wielkiej ostrożności przy uruchamianiu i strojeniu układu.

Robert Kähne

Adapter umożliwiający wykorzystanie pamięci 1MB SIMM



Rozbudowa pamięci operacyjnej PC może przysporzyć nieoczekiwanych problemów. Jeśli chcemy np. zastosować pamięci 4MB SIMM, to dla "starych" układów 1MB nie znajdziemy żadnego przeznaczenia. Czy oznacza to zmarnowanie drogich kości? Okazuje się, że niekoniecznie, jeśli skorzystamy z propozycji układu wg. **rysunku 1**. Przy pomocy tego układu możemy cztery moduły 1MB SIMM, zawierające 8 lub 9 chipów DRAM, przekonfigurować w jeden moduł 4MB SIMM zajmujący tylko jedno złącze rozszerzające. Układ nie nadaje się dla 3-chipowych modułów SIMM.

Szyna adresowa 486-ki posiada szerokość 32 bity podczas gdy szerokość modułu SIMM wynosi tylko 8 lub 9 bitów (gdy doliczymy bit parzystości). Oznacza to, że rozszerzenie może być zrealizowane jako wielokrotność 4, czyli przy zastosowaniu 1MB modułów SIMM można uzyskać pamięci o wielkości 4, 8, 12 lub 16MB, podczas gdy z modułów 4MB SIMM możemy zrealizować pamięci 16, 32, 48 lub 64MB. W niektórych wypadkach możemy tak zestawiać 1MB i 4MB moduły SIMM, aby uzyskać pamięć np. 20MB (4x4MB + 4x1MB). W tym celu najpierw zastępujemy cztery 1MB SIMM przez cztery 4MB SIMM. Jeśli mamy szczęście, to nasza płyta główna posiada dostateczną ilość gniazd, aby jeszcze zaakceptować cztery 1MB

moduły SIMM - w przeciwnym wypadku albo zrezygnujemy z dalszej rozbudowy, albo zastosujemy niżej opisany adapter. Zahim zdecydujemy się na zastosowanie adaptera, musimy stwierdzić, czy w obudowie naszego PC-ta znajdzie się na niego miejsce. Istnieją nie tylko mechaniczne, ale także i elektryczne problemy: 4MB SIMM posiada o jedną linię adresową więcej niż 1MB. Linia ta (A10), użyta łącznie z obiema liniami odświeżającymi RAS (row address select) i CAS (column address select), pozwala na zaadresowanie jednego z czterech modułów 1MB. Stan linii A10 zostaje zapamiętany w IC5a, podczas gdy RAS jest aktywne (Low). Stan tej pamięci i kolejny stan na A10 dostarczają informacji dla IC6a, który z modułów ma być wybrany. Dzieje się tak, gdy linia CAS

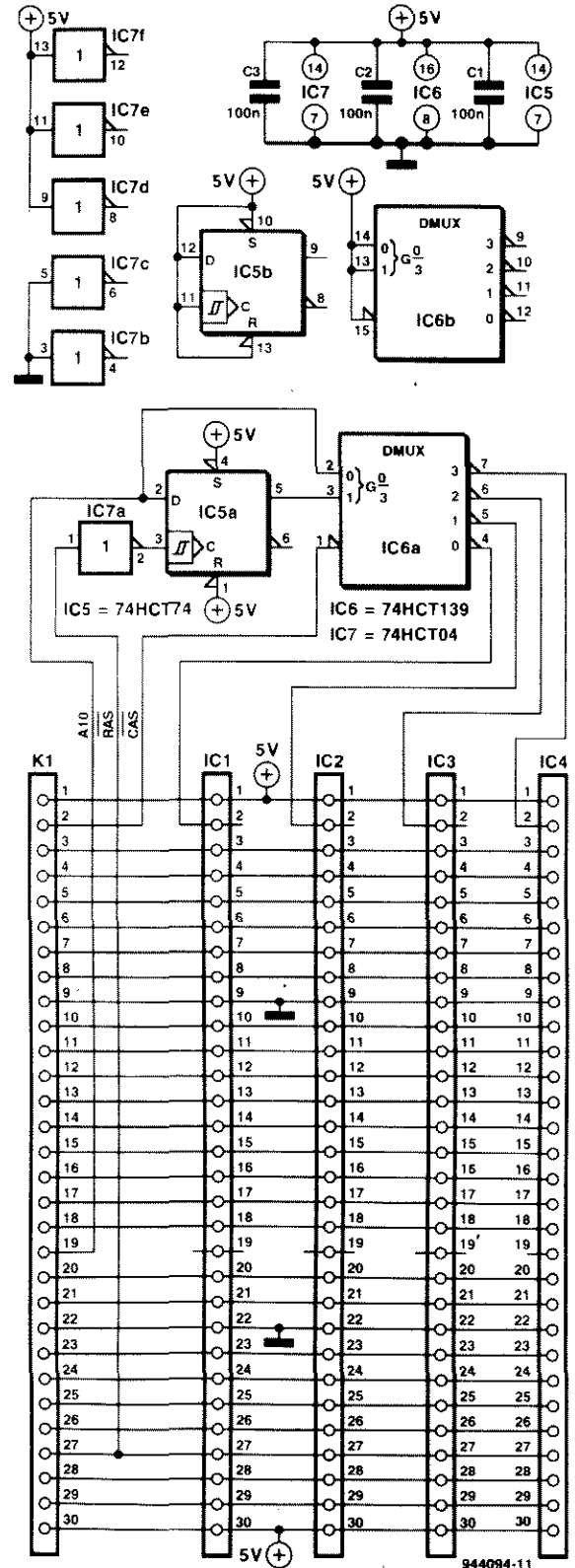
Wykaz elementów

Kondensatory
C1...C3: 100nF

Półprzewodniki
IC5: 74HCT74
IC6: 74HCT139
IC7: 74HCT04

Różne
IC1...IC4: 30 nóżkowe podstawki SIMM
płyta drukowana, nr kodu 944094

1

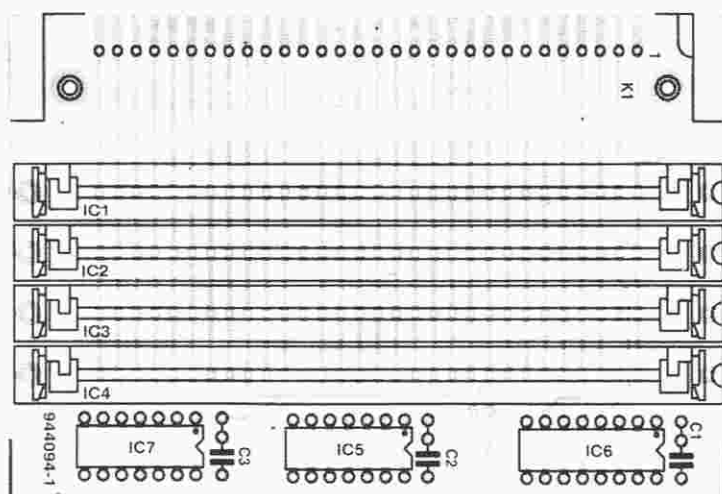


944094-11

jest aktywna (LOW). Zawartość modułu SIMM jest odświeżana przez zaadresowanie wszystkich wierszy - z tego powodu linie RAS wszystkich modułów są ze sobą połączone.

Płytką drukowaną adapteru pasuje dokładnie do podstawki SIMM. Niewłaściwe włożenie jest wykluczone - ze względu na konstrukcję podstawki. To samo dotyczy modułów SIMM. Aby umożliwić umieszczenie dwóch adapterów w sąsiednich podstawkach, płytka drukowana jest dwustronna, co pozwala na zamontowanie modułów SIMM po obu stronach i zainstalowanie sąsiednich adapterów plecami do siebie.

2



004

Wykrywacz przerw

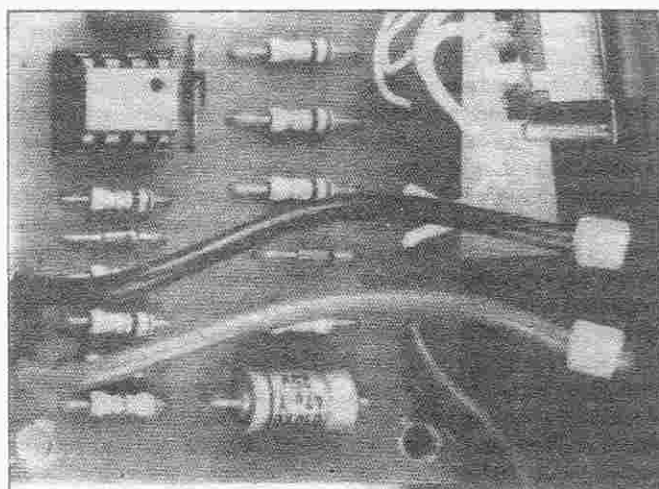
W celu wykrycia przerwy w kablu lub w ścieżce płytki drukowanej używa się najczęściej multimetru cyfrowego. Nawet jeśli taki miernik wyposażony jest w sygnalizator akustyczny, co pozwala na skoncentrowaniu się nad miejscem pomiaru a nie na wskaźniku, to i tak, ze względu na powolność miernika (większość modeli), czekając na jego reakcję musimy wykazać dużą cierpliwość. Najczęściej sygnał akustyczny jest dostatecznie głośny tylko przy niskomowych połączeniach. Kolejnym mankamentem może okazać się zbyt wysokie napięcie pomiarowe (9V) - dla niektórych elementów jest to za dużo.

Wyjście z sytuacji zapewnia prosty układ składający się

z dwóch wzmacniaczy operacyjnych (rysunek 1). Reaguje błyskawicznie, sygnalizuje połączenia z opornością do 8kΩ i posiada przełącznik napięcia pomiarowego.

Przy pomiarach w układach analogowych zaleca się zmniejszyć maksymalną rezystancję reakcji przez zmniejszenie wartości R4.

Układ składa się z komparatora A1 i generatora A2, który steruje brzęczykiem piezo. Badany obiekt podłączamy do zacisków A i B. Jeśli jego rezystancja jest większa od 8kΩ (lub wejścia pozostają otwarte), to napięcie na odwracającym wejściu komparatora jest niższe niż na nieodwracającym, a więc na jego wyjściu panuje stan H. Dioda D3

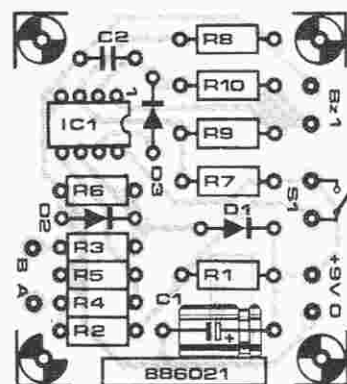
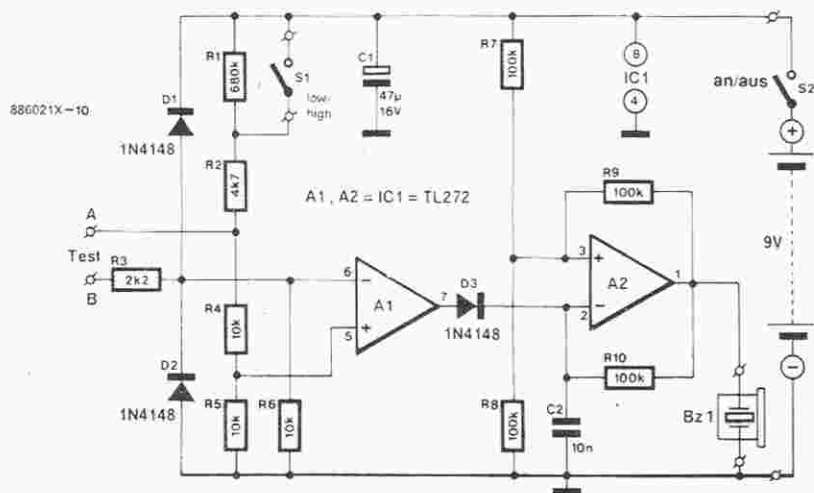


przewodzi i podtrzymuje stan H na kondensatorze C2. A2 nie może oscylować - sygnalizator

milczy.

Sytuacja zmienia się, gdy na wejściu pomiarowym rezystancja

1



spadnie poniżej 8kΩ. Napięcie na wyjściu komparatora przejdzie w stan L i generator zacznie pracować, co z pewnością usłyszymy. Diody D1 i D2 chronią wzmacniacz operacyjny przed niedopuszczalnie wysokimi napięciami - może to wystąpić, gdy zapomnimy wyłą-

czyć zasilanie obiektu mierzonego. Przy pomocy S1 możemy przełączyć napięcie pomiarowe z 7,2V na 250mV (S1 otwarty). Układ montujemy na małej płytce drukowanej (rysunek 2).

Wykaz elementów

Rezystory

R1: 680kΩ
R2: 4,7kΩ
R3: 2,2kΩ
R4...R6: 10kΩ
R7...R10: 100kΩ

Kondensatory

C1: 47μF/16V
C2: 10nF

Półprzewodniki

D1...D3: 1N4148
IC1: TL272

Różne

S1, S2: przełączniki
Bz1: brzęczyk piezo

005

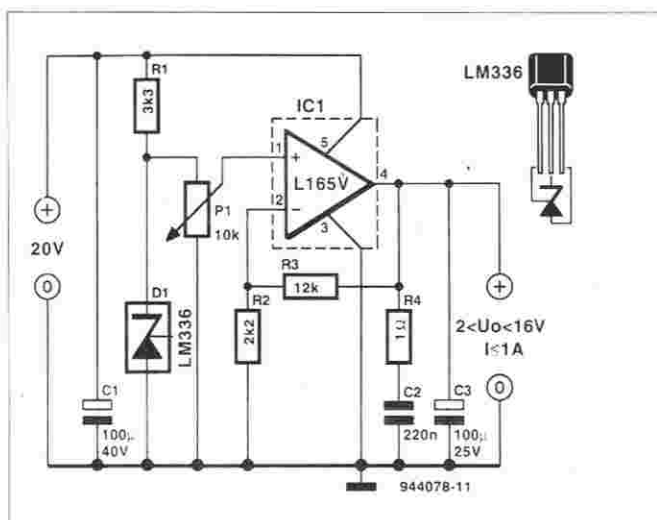
Zasilacz jako źródło/obciążenie

Idealne źródło napięcia utrzymuje na swych zaciskach stałe napięcie niezależnie od tego, czy ma dostarczać prądu, czy też go pobierać.

Opisany poniżej układ (rysunek 1) zbliża się do tego ideału. Napięcie wyjściowe daje się nastawiać w przedziale 2...16V, zaś prąd wyjściowy w granicach od -1A do +1A.

Układ jest oparty na operacyjnym wzmacniaczu mocy L165V firmy SGS-Thomson. Dioda Zenera D1 dostarcza bardzo stabilnego napięcia odniesienia 2,5V. Potencjometr P1, dołączony równolegle do tej diody, umożliwia pobranie dowolnej części tego

napięcia. Jest ono doprowadzone do nieodwracającego wejścia wzmacniacza operacyjnego, który pracuje jako wzmacniacz napięcia o wzmacnieniu 6,45. Teoretycznie powinno to zapewnić napięcie wyjściowe w zakresie 0...16,1V, ale w praktyce musimy się zadowolić przedziałem 2...16V. Elementy R4/C2 eliminują możliwość powstania oscylacji. L165V posiada szereg wewnętrznych zabezpieczeń, ale żeby go w pełni wykorzystać, należy zastosować radiator o rezystancji termicznej maksimum 4,5K/W (Fischer SK56). Konstrukcja jest tak prosta, że nie może się nie udać.



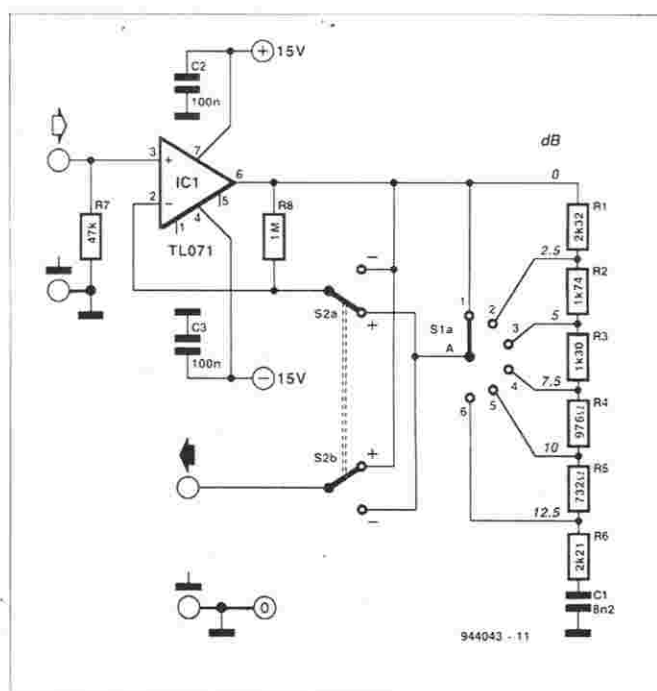
006

Przełącznikowy nastawnik wysokich tonów

Do regulacji poziomu niskich i wysokich tonów we wzmacniaczach audio stosuje się zwykle potencjometry. Nie jest to rozwiązanie optymalne: pojawiają się problemy ze współbieżnością podwójnych potencjometrów stereofonicznych i (w starszych konstrukcjach) z szumami i trzaskami wynikającymi ze zużycia lub uszkodzenia ścieżki oporowej. Prezentowane poniżej rozwiązanie eliminuje te wady.

Do regulacji wysokich tonów zastosujemy typowy przełącznik 6-pozycyjny - dzięki czemu daje się zrealizować ustawianie dla obu kanałów jednym przełącznikiem 2x6. Dodatkowym przełącznikiem (4x2) można decydować o tym, czy chcemy wzmacniać czy osłabiać o nastawioną przełącznikiem 6-pozycyjnym ilość decybeli. Na rysunku widzimy schemat dla jednego z dwóch

identycznych kanałów. W pokazanej pozycji S2 mamy do czynienia ze wzmacnianiem wysokich tonów - czyli z filtrem aktywnym, którego elementy określające własności częstotliwościowe (C1/R1...R6) znajdują się w pętli sprzężenia zwrotnego wzmacniacza operacyjnego. W wypadku przeciwnej pozycji przełącznika S2 wzmacniacz operacyjny pracuje jako wtórnik napięcia, zaś elementy filtru (teraz pasywnego) działają na sygnał osłabiająco. Konfiguracja taka ma jednak małą wadę: impedancja wyjściowa układu nie jest stała i należy uwzględnić wpływ obciążenia (stosując np. dodatkowy wtórnik). Wartości R1...R6 są tak dobrane, aby sygnał wzmacniać lub osłabiać skokowo co 2,5dB. W rezultacie mamy do wyboru 11 nastaw: -12,5dB, -10dB, -7,5dB, -5dB,



-2,5dB, 0dB, +2,5dB, +5dB, +7,5dB, +10dB i +12,5dB. Częstotliwość graniczna wynosi ok. 2kHz i może z łatwością być dopasowana do indywidualnych potrzeb - wystarczy zmie-

nić wartość C1. Przez R8 może płynąć prąd wejściowy wzmacniacza operacyjnego, nawet podczas przełączania. Jeśli jako wzmacniacz zastosujemy wzmacniacz z wejściem typu

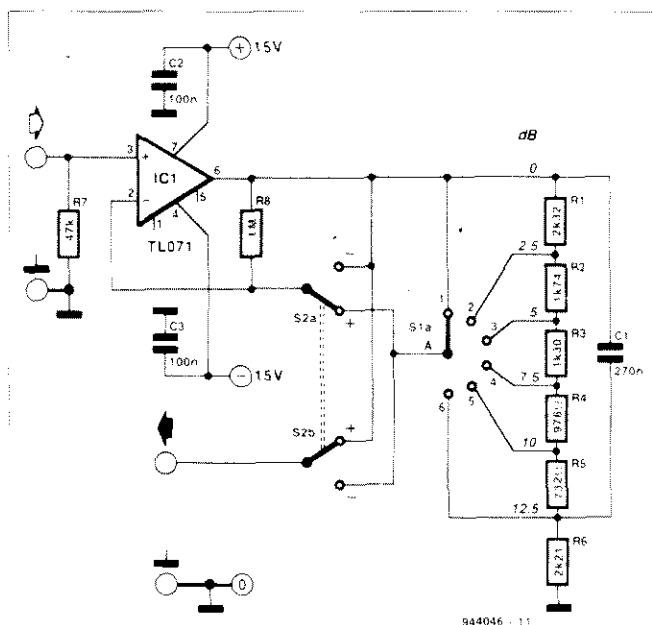
JFET lub MOSFET, to przełączanie jest w głośnikach niesłyszalne. Zastosowany wzmacniacz TL071 może być bez problemu zastąpiony przez lepszy (ale droższy) np. OPA627. Pobór

prądu układu z podanymi wartościami elementów wynosi ok. 2mA.

Przełącznikowy nastawnik niskich tonów

W poprzednim artykule omówiono układ, w którym przy pomocy przełącznika można wybierać wzmocnienie lub osłabienie wysokich tonów. Zasadę wykorzystywaną w tamtym układzie można zastosować dla niskich tonów. Układ jest niemal identyczny, jedynie kondensator C1 nie jest połączony szeregowo z R6 do masy, ale równolegle do R1...R5. Dla wysokich tonów kondensator nie przedstawia znaczącej impedancji, dzięki czemu wzmacniacz operacyjny zachowuje się jak wtórnik napięciowy. Również w tym układzie 6-pozycyjny przełącznik S1 i 2-pozycyjny S2 umożliwiają nastawienie 11 wartości osłabienia/wzmocnienia z krokiem 2,5dB, w zakresie od -12,5dB do +12,5dB. Przy pomocy S2 decydujemy pomiędzy pasywnym

osłabieniem a aktywnym wzmocnieniem. Częstotliwość graniczna układu wynosi ok. 350Hz i może być łatwo zmieniona przez zmianę wartości C1. Jest wskazane zastosowanie na wyjściu układu dodatkowego wzmacniacza buforującego sprzężonego pojemnościowo - opisywany układ przy maksymalnym wzmocnieniu wzmacnia napięcie offsetu ok. 4 razy. Jeśli planuje się zastosowanie wysoko- i nisko-tonowego nastawnika połączonych szeregowo (koniecznie w tej kolejności), należy wartość R7 w drugim układzie (właśnie omawianym) powiększyć do 1MΩ. Przy obciążeniu pojemnościowym, np. przez długi ekranowany kabel, należy go dołączyć do wyjścia poprzez rezystor 100Ω.



Wskaźnik dostrojenia iysterowania

Opisany wskaźnik, złożony z LEDów i ukształtowany w formie linijki, może być wykorzystany w odbiorniku stereofonicznym zarówno jako wskaźnik dostrojenia, jak iysterowania. Przełączenia pomiędzy tymi funkcjami dokonuje się przy pomocy S1 (przełącznik lub przycisk). Przy zwartych stykach mamy do czynienia z liniową skalą dla napięcia dostrojenia, przy stykach otwartych z podwójną quasi-logarytmiczną skaląysterowania. Wzmacniacze operacyjne IC2a i IC2b pracują w układzie prostowników wartości szczytowej dla sygnałów stereo (L i R) pochodzących z odbiornika. Gdy S1 jest otwarty, sygnały wyjściowe tych prostowników, poprzez przełączniki elektroniczne IC1a

i IC1b, są podawane na odwracające wejścia komparatorów, zrealizowanych na IC3 i IC4 (LM324). Tranzystory T2 i T3 przewodzą, na nieodwracających wejściach komparatorów występują podzielone quasi-logarytmicznie napięcia referencyjne, uzyskane przy pomocy R21, R22 i D13...D17. Przy braku sygnału wejściowego nie świeci żaden LED, a przy najmniejszej jego wartości świeci tylko LED środkowy. W miarę narastania poziomu sygnału zapalają się dalsze LEDy na prawo i lewo od środkowego. R34 i R35 powodują, że środkowy LED świeci w zależności od wartości średniej napięć z obu prostowników. Przy zwartym S1 następuje prze-

łączenie na liniową skalę dostrojenia. T1 przewodzi, blokując T2 i T3, dzięki czemu diody D13...D17 nie mają już wpływu na podział napięcia referencyjnego. Przewodzenie T1 powoduje też uziemienie jednego końca dzielnika napięcia referencyjnego. Jednocześnie otwierają się przełączniki elektroniczne IC1a, IC1b i IC1d, co przerywa połączenie pomiędzy prostownikami i komparatorami. Napięcie dostrojenia odbiornika, leżące zazwyczaj w przedziale 0...30V, zostaje najpierw podzielone przez 9 (dzielnik R11/R12), a następnie wzmocnione 2 razy przez IC2c. Tak przygotowane napięcie dostrojenia przechodzi przez IC1c na odwracające wejścia komparatorów. W tej

sytuacji LEDy będą się zapalały poczynając od skrajnie lewego. Zadaniem R13 jest wprowadzenie małego offsetu dla IC2c po to, aby skala dostrojenia zaczynała się od ok. 1V. Wartość R11 jest tak dobrana, by przy napięciu dostrojenia 29V wszystkie LEDy świeciły. Jeśli przedział napięcia dostrojenia jest inny niż przyjęto (0...30V), to należy odpowiednio dobrać R11, R12 i R13. Maksymalny pobór prądu przez opisany układ jest mniejszy od 150mA.

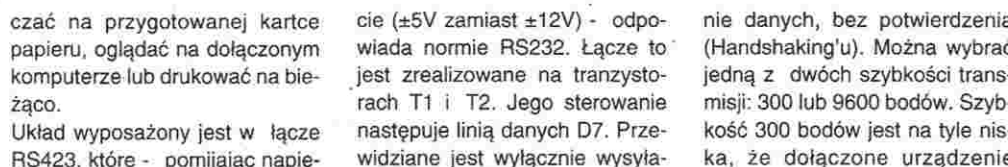
Vladimir Mitrowic

Cztery wygrywają

wajaq

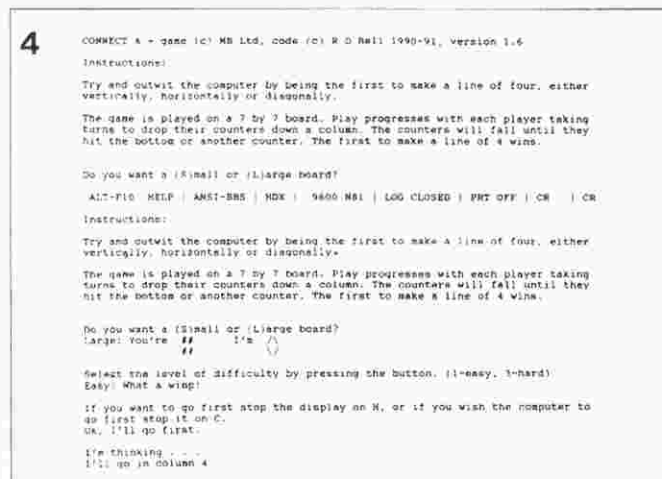
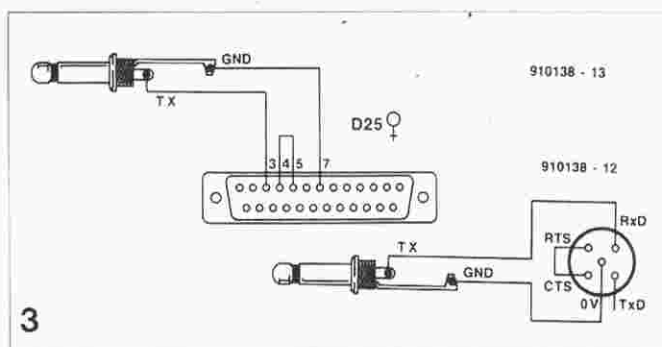
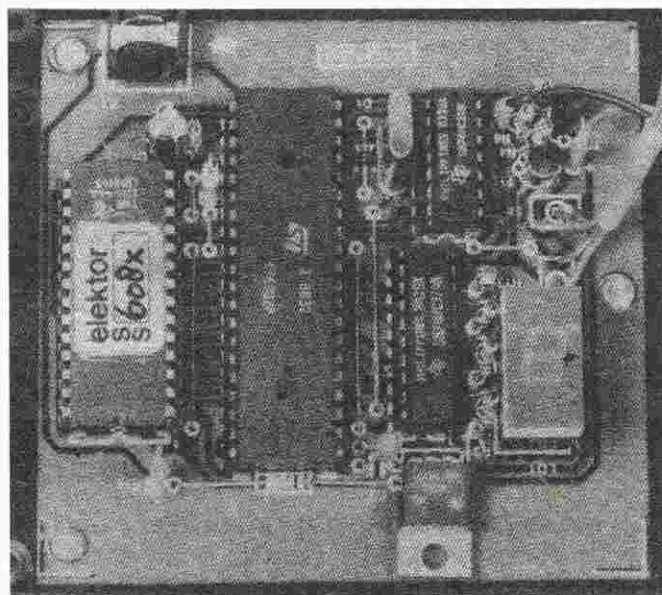
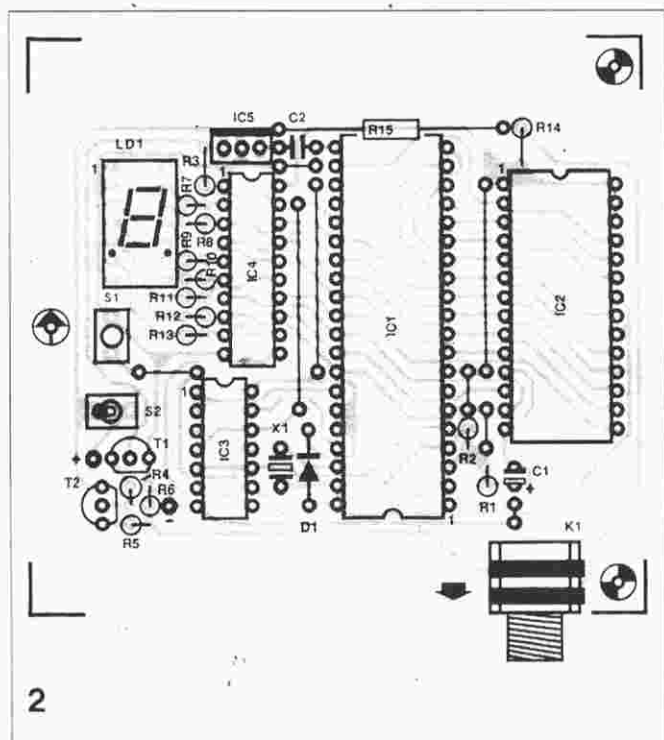
Cztery wygrywają

Na rysunku 1 widzimy najprostszą konfigurację "komputera". Jako procesor proponujemy dobrego, starego znajomego - 6802-fmy Motorola. Posiada on pamięć 128 bajtów RAM, jest tani i powszechnie dostępny - idealny do naszego celu. Program wielkości 6,5kB jest "zaszyty" w EPROMie 27C64. Program nie tylko spełnia rolę naszego partnera, ale także troszczy się o wprowadzanie danych, prezentowanie stanu gry itd. Procesor adresuje pamięć i rejestr (IC4) sterujący wyświetlaczem 7-segmentowym przy pomocy bramek AND (IC3). Wyświetlacza, na którym byłoby reprezentowanie "boisko", nie mamy. Stan gry możemy zazna-



cie ($\pm 5V$ zamiast $\pm 12V$) - odpowiada normie RS232. Łącze to jest zrealizowane na tranzystorach T1 i T2. Jego sterowanie następuje linią danych D7. Przewidziane jest wyłącznie wysyła-

Elektor 8/94



dem w tejże podstawce k.20 z k.19, na "gorącym" biegunie łączy szeregowo napięcie powinno wzrosnąć do 8,5V. Wstawiamy 10-końcówkowy wyświetlacz 7-segmentowy do podstawki 14-końcówkowej w ten sposób, że k.1 wyświetlacza trafia na k.2 podstawki. Jeśli wszystko się zgadza, wstawiamy w podstawki pozostałe układy scalone i gra może się rozpocząć. Po włączeniu napięcia zasilania wyświetla się 4 (connect 4). Jeśli dołączony jest PC lub drukarka, w czasie wyświetlania się tego tekstu powinniśmy przycisnąć przycisk aby zainicjować łączy szeregowo. Gdy puścimy przycisk, na wyświetlaczu pojawia się na przemian 3 i 9 (300 lub 9600 Baud). Przyciskiem wybieramy żadaną szybkość transmisji - 6802 wysła do terminala odpowiedni komunikat. Kolejną czynnością jest wybranie wielkości pola gry (S dla małego i L dla dużego) - dotyczy to tylko drukarki, a więc ma

Wykaz elementów

Rezystory

R1: 33kΩ
R2: 3,3kΩ
R3, R4: 4,7kΩ
R5: 100Ω
R6: 2,2kΩ
R7...R13, R15: 1kΩ
R14: 270Ω

Kondensatory

C1: 47μF/25V tantalowy
C2: 1μF/16V tantalowy

Półprzewodniki

D1: 1N4148
LD1: HP5082-7613
T1: BC547B
T2: BC557B
IC1: 6802
IC2: 27C64, zaprogramowany programem 6082
IC3: 74HC20
IC4: 74HC374
IC5: 7805

Różne

X1: kwarc 4,00MHz
K1: gniazdo mono do montażu na płytce drukowanej
S1: mikroprzełącznik
S2: mikrowyłącznik
Batt1: bateria 9V z klipssem radiator nakładany na układ scalony IC5

obywa się bez potwierdzania, a szybkość 9600 i tak wymaga korzystania z pamięci pośredniej, co także eliminuje konieczność potwierdzania. Format transmisji: 8 bitów danych, brak bitu parzystości, 1 bit stopu. Montaż płytki drukowanej (rysunek 2) jest bardzo prosty. Ze względu na łączy szeregowo stosujemy kwarc 4MHz. Jeśli nie przewidujemy korzystania z tego łączy, możemy zastosować tańszy kwarc (np. NTSC lub inny) o częstotliwości mniejszej od 4MHz. Połączenie związane z łączy szeregowym odbywa się przy pomocy gniazda i wtyczki - na rysunku 3 pokazano połączenie z gniazdem D25 PC-ta lub z drukarką. Położenie wyświetlacza i przełączników zależy od obudowy. Stabilizator napięcia zaopatrujemy w mały radiator - nie powinien on dotykać do żadnych przewodów i elementów. Zasilanie układu może odbywać się z baterii 9V albo z wtyczkowego zasilacza sieciowego 7,5...15V. W tym ostatnim wypadku nie należy korzystać z łączy szeregowego. Przed włożeniem układów scalonych do podstawek zaleca się sprawdzenie napięć. Jeśli połączymy drutem k.19 podstawki dla IC4 z k.1, na "zimnym" biegunie gniazda łączy szeregowo powinno być 4V, zaś na "gorącym" - 0V. Gdy połączymy przewo-

sens tylko wtedy, gdy uaktywnione jest łącze szeregowe. Mamy do wyboru trzy stopnie trudności gry. Na wyświetlaczu pojawiają się poziome kreski (od jednej do trzech). Jeśli przyścisniemy przycisk gdy widać jedną kreskę, uaktywni się gra w trybie dla początkujących; trzy kreski oznaczają poziom dla mistrzów.

Ostatnią decyzją, którą musimy przekazać do układu jest informacja, kto będzie rozpoczynał grę - **H** to my, zaś **C** to komputer. Wszystko to wydaje się dość skomplikowane, ale po kilku próbach nie będziemy już tego odczuwali. W sytuacji beznadziejnej możemy skorzystać z informacji pojawiającej się na ekranie

przy rozpoczęciu gry (rysunek 4).
Program źródłowy, w postaci wydruku lub na dyskietce (Amiga, IBM), możemy otrzymać od autora wysyłając na jego adres list (po angielsku) i 8 funtów angielskich.

Richard D.Bell

Richard D.Bell
10. Longacre
Weaverham
Northwich
Cheshire, CW8 3PT
United Kingdom



Timer dla odtwarzacza CD

Wiele odtwarzaczy CD posiada timer. Umożliwia on taki tryb pracy, że przy włączeniu napięcia sieci, np. przez zegar, natychmiast rozpoczyna się odtwarzanie. Proponowany układ pozwala zrealizować właśnie taką możliwość - jego zadaniem jest zwarcie, w odpowiednim momencie i na określony czas, przycisku **PLAY** a głównym jego elementem jest podwójny timer **NE556**. Układ jest zasilany z odtwarzacza CD i dlatego, przy pożądanym automatycznym starcie odtwarzacza, oba przełączniki, tj. sieciowy odtwarzacza i w zasilaniu naszego układu powinny być zwarte.

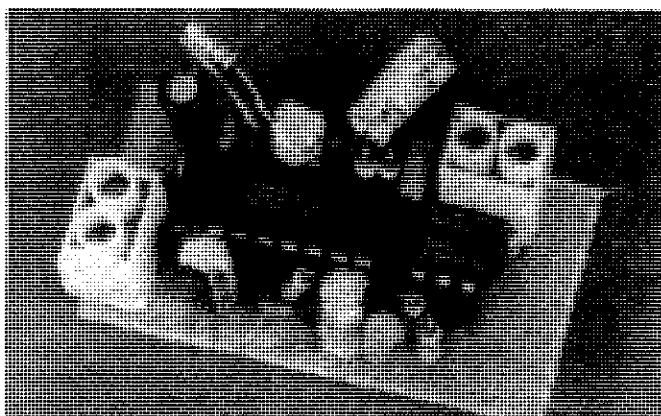
Po pojawieniu się napięcia zasilania układ **R1/C1** generuje przebieg wyzwalający monowibrator zrealizowany na **IC1b**. Stałą czasową określa **R2C2** - wynosi ona 1,2s. Czas ten jest przewidziany na inicjalizację elektroniki odtwarzacza - po jego upływie zostaje wyzwolony drugi monowibrator (**IC1a**), którego stała czasowa, wyznaczona przez **R4C4**, wynosi 0,2s. Wyjście tego obwoduysterowiwuje optoizolator **IC2**, którego fototranzystor zwiiera (poprzez zaciski **K2**) przycisk **PLAY** w odtwarzaczu.

Stany przycisków i przełączników w odtwarzaczu są najczęściej sprawdzane multiplexowo. Optoizolator zapewnia, że sygnały multiplexowe nie będą zwierane do masy. Ponieważ fototranzystor optoizolatora przewodzi tylko w jednym kierunku, należy metodą prób i błędów (lub przy pomocy oscyloskopu) znaleźć właściwą polaryzację podłączenia przycisku **PLAY**. Jeśli układ nie zadziała od razu, należy najpierw zamienić miejscami przewody prowadzące do przycisku **PLAY**.

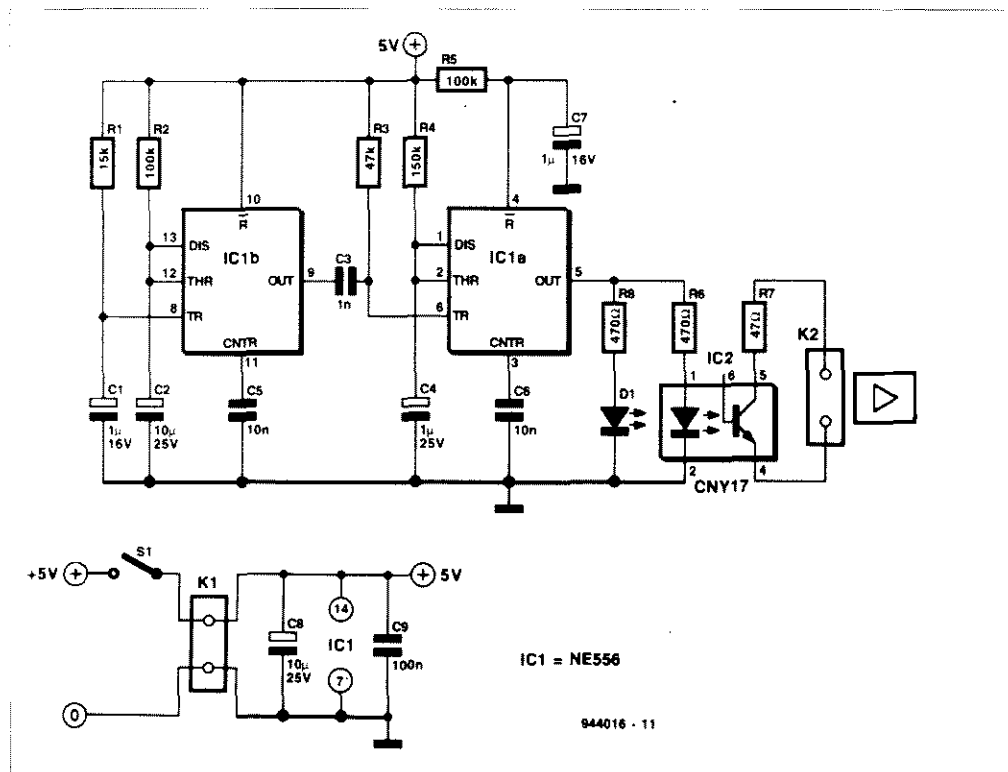
Aby wyeliminować wszelkie podejrzenia, że polarność połączenia została źle określona, należy zamiast optoizolatora zastosować kontaktron - prąd jego wzbudzenia nie powinien przekraczać 50mA (przy 5V). W takim rozwiązaniu uzwojenie kontaktronu włączamy pomiędzy k.5 **IC1a** a masę (**R6** nie montujemy) i zwieramy diodą **1N4148** (anoda na masie), a styki kontaktronu łączymy z przyciskiem **PLAY**.

LED D1 pokazuje impuls załączający - można go wraz z **R8** pominąć.

Ze względu na konieczny prąd wyjściowy **IC1** nie należy stosować układu **TLC556** zamiast **NE556**. Zmontowany układ daje się wbudować do wnętrza więk-



szości odtwarzaczy CD - konieczne do jego zasilania napięcie 5V znajdziemy w ich części cyfrowej. Przełącznik **S1** mocujemy w dowolnym, ale dostępnym z zewnątrz miejscu.



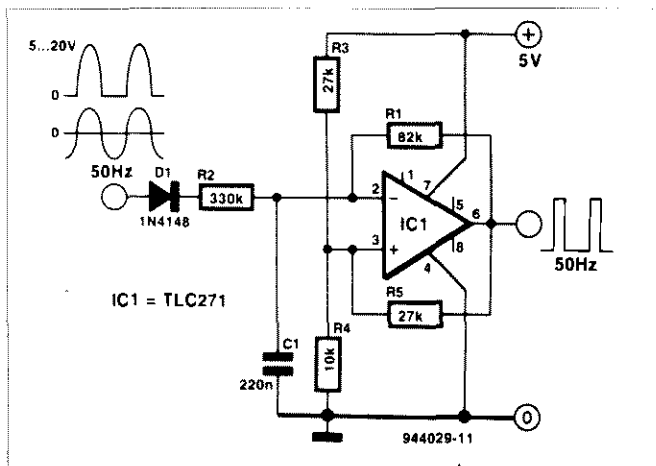
Jeśli częstotliwość sieci ma być wykorzystywana jako częstotliwość wzorcowa zegara, opisany poniżej układ synchronizowanego generatora oferuje szereg zalet w porównaniu z detektorem przejścia przez zero. Krótkookresowy zanik sygnału synchronizującego nie prowadzi do nieobliczalnych skutków mogących wystąpić w układach wykorzystujących częstotliwość zegarową, a zakłócenia w sieci nie powodują negatywnych skutków.

Układ generatora (**rysunek 1**) jest bardzo prosty. Dzięki dodatniemu sprzężeniu zwrotnemu przez R5 układ posiada histerezę, co powoduje, że napięcie na wyjściu wzmacniacza operacyjnego przechodzi w stan H, gdy napięcie na kondensatorze C1 spadnie poniżej dolnego progu i przechodzi w stan L, gdy napięcie na kondensatorze C1 przekracza górny próg. Ponieważ C1 jest ciągle ładowany lub rozładowywany (przez R1), na wyjściu wzmacniacza mamy przebieg prostokątny. Współ-

czynnik wypełnienia jest zależny od R3 i R4 i przy podanych wartościach jest na pewno mniejszy od 50%. Częstotliwość oscylacji, zależna od R1 i C1, powinna być nieznacznie większa od częstotliwości sieci, a zatem powinna wynosić 55...60Hz.

Synchronizacja częstotliwością sieci dokonuje się poprzez D1, R2 i powinna być pobierana z punktu przed prostownikiem zasilacza. Podczas dodatniego półokresu (lub pulsującego napięcia wyprostowanego) kondensator rozładowuje się nieco wolniej, częstotliwość oscylacji spada i przyjmuje częstotliwość sieci. Mechanizm ten pociąga za sobą stałe przesunięcie fazowe pomiędzy napięciem sieci a sygnałem wyjściowym. Przesunięcie to zależne jest od różnicy częstotliwości sieci i oscylatora oraz od amplitudy napięcia synchronizującego.

Kilka praktycznych uwag: gdy napięcie transformatora (synchronizujące) leży poza przedziałem 5...20V, należy zmienić



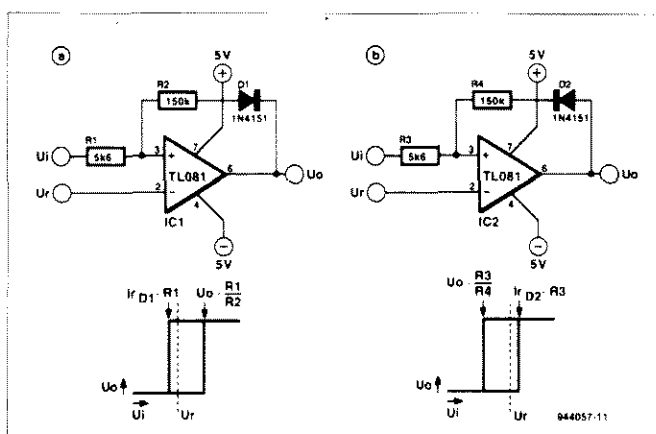
wartość R2. Przed zastosowaniem układu należy zmierzyć częstotliwość oscylacji przy zwartym wejściu synchronizującym. Powinna ona, jak już wspomniano, być nieco większa od częstotliwości sieci. Częstotliwość jest zależna od typu wzmacniacza operacyjnego - jego wybór nie jest krytyczny. Nie zaleca się stosowania układu 741 - przy napięciu zasilania

5V pojawiają się problemy. Takie wzmacniacze jak TLC272, TLC271 czy TLC2201 nadają się bardzo dobrze. Jeśli zależy nam na krótkich zboczach, proponujemy komparator LM339. Ponieważ posiada on wyjście typu otwarty kolektor, należy pomiędzy wyjście a szynę zasilania włączyć rezystor (kilka k Ω). Pobór prądu opisanego układu wynosi kilka mA.

Zazwyczaj układ komparatora posiada histerezę. Oznacza to, że napięcie na wyjściu nie zmienia poziomu, gdy napięcie wejściowe właśnie przekracza napięcie progowe; zmienia poziom dopiero wtedy, gdy wystąpi mała różnica tych napięć. Przy narastaniu napięcia wejściowego wyjście komparatora zmienia poziom, gdy napięcie referencyjne zostanie przekroczone o pewną określoną wartość. Przy opadaniu napięcia wejściowego, napięcie wyjściowe zmienia stan dopiero gdy spadnie o określoną (taką samą lub inną) wartość poniżej napięcia referencyjnego. Histereza eliminuje zjawisko kilkukrotnego przeskakiwania napięcia na wyjściu komparatora, gdy napięcie wejściowe zbliża się do napięcia referencyjnego.

W typowym komparatorze histereza jest symetryczna - taka

sama dla napięcia narastającego i dla opadającego. W wielu sytuacjach może okazać się pożądanym, aby przełączanie następowało dokładnie dla napięcia referencyjnego. Można to bardzo łatwo zrealizować przy pomocy diody. Na **rysunku 1a** pokazano komparator, którego dolny próg przełączania pokrywa się z napięciem referencyjnym, zaś na **rysunku 1b** komparator, którego górny próg przełączania pokrywa się z napięciem referencyjnym. W obu wypadkach szeregowo z rezystorem w obwodzie dodatniego sprzężenia zwrotnego jest włączona dioda, która powoduje, że działa ono tylko w jednym kierunku. Dzięki temu próg przełączania jest przesunięty do poziomu napięcia referencyjnego. Małe odchylenie od wartości idealnej jest związane z prądem upływu dio-



dy I_R , który powoduje spadek napięcia na rezystancji wejściowej. Prąd wejściowy samego wzmacniacza również odgrywa tu istotną rolę. Dla precyzyjnych zastosowań należy stosować wzmacniacz operacyjny (komparator) z małym prądem wejścio-

wym i diodę z małym prądem upływu.

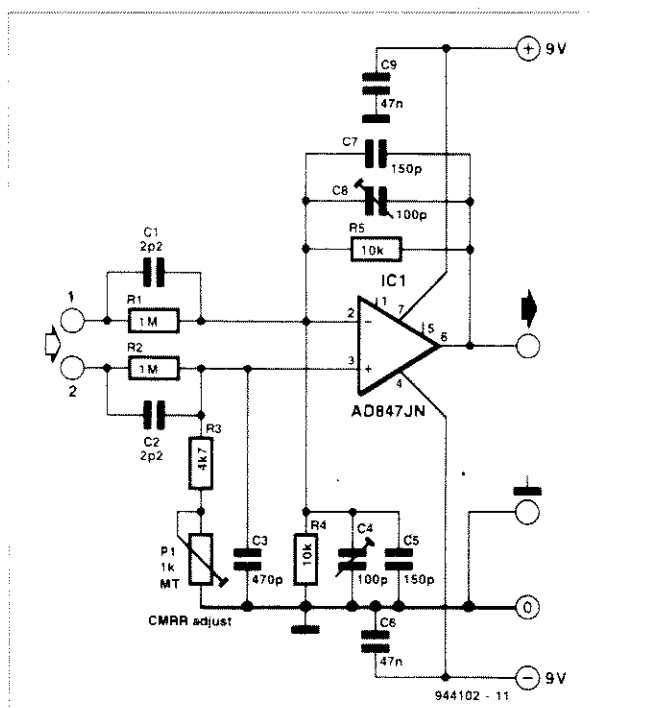
Typową sondą oscyloskopową można mierzyć tylko napięcia względem potencjału masy. To ograniczenie eliminuje opisaną niżej sondę różnicową 1:100. Umożliwia ona oglądanie (pomiar) międzyszczytowego napięcia do 700V pomiędzy dwoma punktami niezależnie od ich potencjału względem masy. Jedy-nym warunkiem jest, aby R1, R2, C1 i C2 wytrzymywały dostatecznie wysokie napięcie. Zastosowanie tej sondy pozwala na pomiary na wysokim potencjale, co eliminuje konieczność wykonywania niebezpiecznych pomiarów innymi metodami. Szerokość pasma opisaney sondy wynosi 1MHz, tłumienie sygnałów współbieżnych 80dB (przy napięciach stałych) i 20dB przy sygnale 1MHz. Poprawne działanie sondy jest uwarunkowane staranną konstrukcją układu (rysunek 1) i zabudowaniem jej w szczelnej obudowie metalowej.

Ponieważ wzmocnienie zastosowanego wzmacniacza operacyjnego (AD847JN f-my Analog Devices) nie powinno, ze względu na stabilność, być mniejsze od 1, zatem sygnał wejściowy z we-

jścia 1 jest wstępnie 100-krotnie osłabiany przez dzielnik R1/R4, a następnie wzmacniany ze współczynnikiem 1. Kompensacji częstotliwościowej dzielnika dokonuje się przy pomocy C8, znajdującego się w obwodzie sprzężenia zwrotnego. Ustawienie C4 nie ma na to wpływu, ponieważ odwracające wejście wzmacniacza przedstawia dla sygnału wejściowego wirtualną masę.

Sygnał pochodzący od wejścia 2 jest 200-krotnie osłabiany przez dzielnik R2/(R3+P1), a następnie wzmacniany ze współczynnikiem $1 + R5/R4 = 2$. Za kompensację częstotliwościową dzielnika odpowiedzialny jest C3. Obliczenia wykazują, że wystarczy kondensator o stałej wartości. Zupełnie inaczej ma się sprawa z kompensacją aktywnego wzmocnienia - realizując to C4 i C5.

Do zestrojenia układu potrzebny jest oscyloskop lub multimetr, który dołączamy do wyjścia. Notujemy wartość offsetu wyjściowego, łączymy ze sobą oba wejścia i podajemy między nie a masę napięcie stałe lub niskiej częstotliwości. Regulujemy po-



tencjometrem P1 tak, aby uzyskać możliwie dokładnie uprzednio zanotowaną wartość offsetu. Następnym krokiem jest rozłączenie wejść i podanie pomiędzy wejście 1 a masę sygnału prostokątnego o częstotliwości

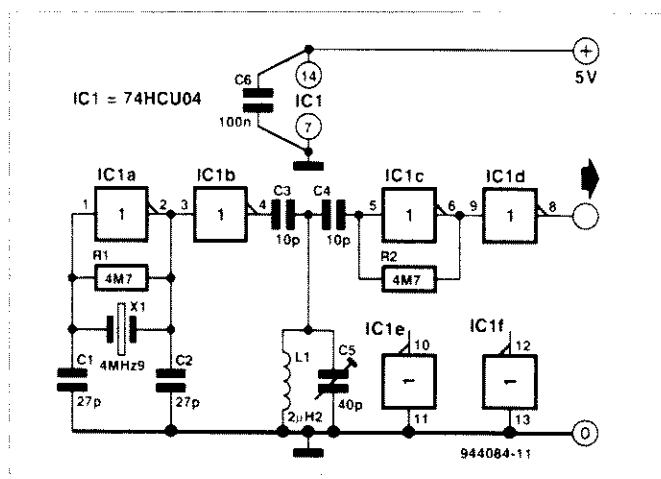
1kHz. Nastawiamy C8 tak, aby na ekranie oscyloskopu uzyskać możliwie czysty prostokąt. Powtarzamy to samo dla wejścia 2 i C4 - na tym kończy się strojenie. Pobór prądu naszej sondy wynosi ok. 5mA.

Kryształy kwarcu są przez producentów tak szlifowane, że oscylują albo na częstotliwości podstawowej, albo na jednej z nieparzystych harmonicznych. Oznacza to, że kwarc przewidziany do oscylacji na częstotliwości podstawowej nie daje się pobudzić do oscylacji na trzeciej lub piątej harmonicznej. Przy pomocy układu z rysunku 1 przestaje to być problemem. Częstotliwość wyjściowa może odpowiadać częstotliwości podstawowej kwarcu lub jednej z jego nieparzystych harmonicznych.

Układ wykorzystuje własności fali prostokątnej, która z definicji jest sumą częstotliwości podstawowej i jej nieparzystych harmonicznych. Obwód IC1a, łącząc z kwarcem i obydwoma

kondensatorami, to właściwy generator. IC1b wzmacnia sygnał tak, aby uzyskać możliwie duże nachylenie zboczy. Chodzi o to, że im bardziej są strome zbocza, tym większa jest zawartość harmonicznych w danym sygnale (udowodnił to niejaki pan Fourier). Obwód rezonansowy jest tak obliczony, aby wyładował żądaną harmoniczną. Harmoniczna ta jest wzmacniana (IC1c) i doprowadzana do bufora IC1d. Na wyjściu układu mamy pożądany sygnał dobrej jakości.

W naszym układzie laboratoryjnym, z kwarcem na częstotliwość podstawową 4,9MHz, dało się bez problemu otrzymywać sygnał wyjściowy o częstotliwości odpowiadającej trzeciej



lub piątej harmonicznej. Dla innych częstotliwości należy oczywiście dobrać odpowiednią wartość dla L1. Układ pobiera prąd

rzędu kilku mA, co oznacza, że do jego zasilania wystarczy dowolny zasilacz 5V.

016

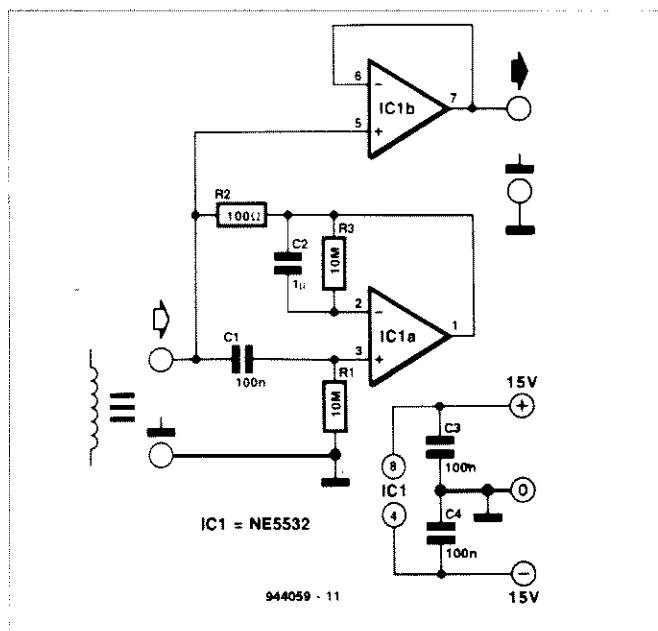
Żyrator

Zyrator jest elektronicznym ekwiwalentem indukcyjności. W pokazanej wersji, z wykorzystaniem układu scalonego NE5532, nadaje się do pracy przy częstotliwościach nie przekraczających 1kHz i może być m.in. zastosowany w filtrach. Zyrator znajduje zastosowanie przede wszystkim wtedy, gdy mają być symulowane bardzo duże indukcyjności. Nie jest tak łatwo nawinąć cewkę o indukcyjności 100mH lub większej. Dla zyratora jest zupełnie obojętne, czy ma symulować indukcyjność 1mH, 100mH czy też 1H.

Rzut oka na schemat wystarczy, aby stwierdzić, że właściwy żyrator zawiera tylko IC1a. IC1b to bufor przewidziany do testowania układu - może zostać pominięty. Rezystancję szeregową żyratora wyznacza R2, równoległą - R1. Symulowana indukcyjność jest zależna od C1 i obu tych rezystorów: $L = R1R2C1$. Aby uzyskać możliwie idealne

zachowanie się symulowanej indukcyjności, należy dążyć do zastosowania możliwie dużej wartości dla R_1 i małej dla R_2 . Oczywiście, istnieje pewna granica związana z tym zaleceniem. Dla większości wzmacniaczy operacyjnych R_2 nie powinien być mniejszy od 100Ω . Przy wartościach R_1 większych od $10M\Omega$ silnie rosną szумы w zakresie niskich częstotliwości. Duże wartości R_1 mają tę wadę, że powodują na wyjściu wzrost napięcia offsetu - może to być częściowo skompensowane przez dobranie $R_3 = R_1$. Kondensator C_2 ogranicza szумы związane z R_3 .

Eksperymenty wykazały, że dla NE5532 uzyskuje się lepsze rezultaty niż dla innych wzmacniaczy operacyjnych. Włączano szeregowo z żyratorem rezystory od 10kΩ do 100kΩ i przez pomiar na wyjściu IC1b wyznaczano przebieg charakterystyki częstotliwościowej. Dla C1 sto-



sowano wartości od 1nF do 100nF. Symulowane indukcyjności zachowywały się niemal idealnie do częstotliwości 1kHz.

Pobór prądu z zasilacza $\pm 15V$ wynosi ok. 8mA.

7

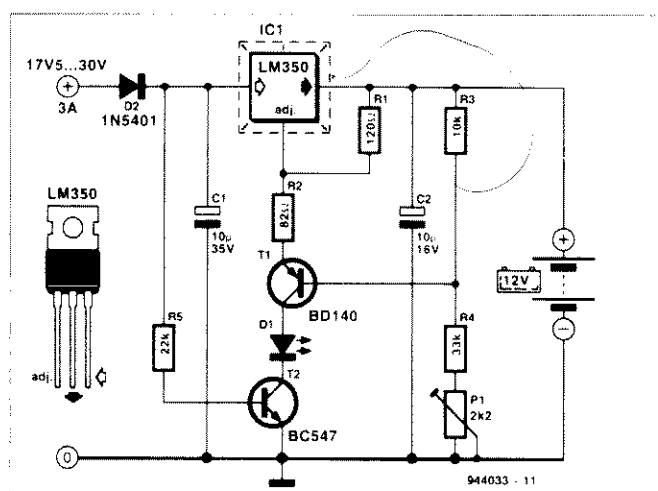
Ładowarka akumulatorów ołowiowych

Opisana poniżej ładowarka jest znacznie lepsza od rozwiązań klasycznych - dzięki stałemu doładowywaniu utrzymuje akumulator w pełnej gotowości. Układ (**rysunek 1**) jest oparty na scalonym stabilizatorze LM350, który łącznie z pozostałymi elementami tworzy precyzyjne źródło napięcia. Dzięki czujnikowi temperatury źródło posiada ujemny współczynnik temperaturowy $-8\text{mV}/^{\circ}\text{C}$; taka wartość jest zalecana przez f-mę Bosch jako idealna.

Trójnóżkowy stabilizator LM350 umożliwia utrzymać na stałym poziomie 1,25V napięcie pomiędzy wyjściem a wejściem regulacyjnym Adj. (Adjust). W związku z tym przez R1 płynie stały prąd. W typowym układzie wejście Adj. jest zasilane z dzielnika napięcia włączonego pomiędzy wyjście stabilizatora a masę. Dzielnik ten określa napięcie wyjściowe stabilizatora. W na-

szym układzie elementami tego dzielnika są: wspomniany opornik R_1 oraz R_2+T_1 . Napięcie wyjściowe stabilizatora wyznacza dzielnik R_3 , R_4 , P_1 , który wpływa na prąd płynący przez T_1 . Złącze baza-emiter T_1 charakteryzuje, jak wszystkie półprzewodniki krzemowe, współczynnik temperaturowy wynoszący $-2\text{mV}/^\circ\text{C}$. W tej sytuacji napięcie wyjściowe stabilizatora jest zależne od temperatury i posiada ujemny współczynnik temperaturowy niemal czterokrotnie większy, bo pomnożony przez $(R_4+P_1)/R_3$. W rezultacie układ charakteryzuje niemal dokładnie zalecany współczynnik temperaturowy ($-8\text{mV}/^\circ\text{C}$). Napięcie wyjściowe naszego układu leży w przedziale 13,5-14,5V. Zmieniając wartość R_4 można ten zakres przesunąć.

Kilka szczegółów: LED D1 służy wyłącznie do kontroli działania; T2 zapewnia, że akumulator nie



rozładowuje się przez R1 gdy zabraknie zasilania. W celu uniknięcia nagrzewania się T1 swoim własnym prądem, należy zaopatrzyć go w radiator. Aby nasz układ kompensował nie tylko zmiany temperatury otoczenia, ale także zmiany temperatury sa-

mego akumulatora, T1 należy do niego przymocować.

Nota aplikacyjna f-my Linear
Technology

Układ pokazany na **rysunku 1** w niekonwencjonalny sposób troszczy się o to, aby napięcie na zaciskach pakietu ogniw słonecznych (a nie na wyjściu MAX639) pozostawało na poziomie gwarantującym maksymalną sprawność - zapewnia to oczywiście utrzymywanie optymalnego prądu ładowania. Ważną rolę spełnia dzielnik R1, R2, R3. Jeśli wejście VFB osiągnie poziom L,

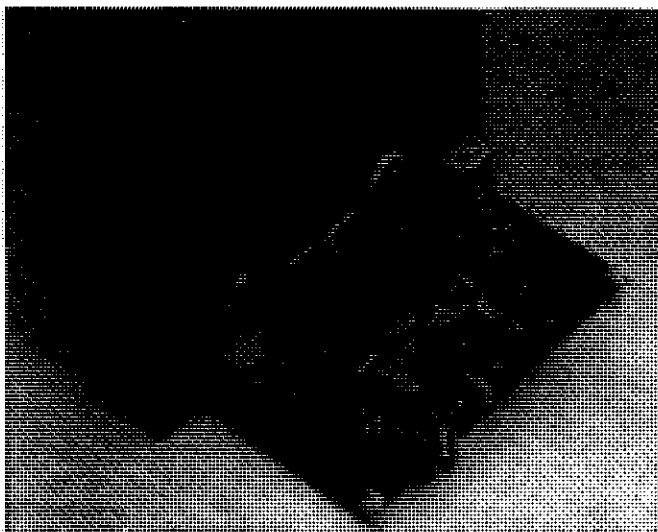
zostaje zablokowany wewnętrzny obwód regulacji. Przy pomocy wejścia LBI (Low-Battery Input) obwód MAX639 mierzy aktualne napięcie na zaciskach pakietu ogniw słonecznych. Jeśli napięcie na tym wejściu spadnie poniżej 1,28V, wyjście LBO (Low-Battery Output) pobiera prąd i tym samym uaktywnia wejście SHDN, co z kolei odłącza obwód od obciążenia. Jeśli

to nastąpi, napięcie na zaciskach pakietu ogniw słonecznych (a więc i na wejściu LBI) ponownie wzrasta i uaktywnia regulator (włącza obciążenie). Ta pulsująca regulacja prądu zapewnia maksymalną sprawność ładowania. Maksymalny prąd, jaki dopuszcza MAX639, jest ograniczony przez wewnętrzne zabezpieczenie do 200mA. Gdy MAX639 jest w stanie ak-

tywnym, oporność pomiędzy k.5 i k.6 jest mniejsza od 1Ω. Na "własne" potrzeby obwód pobiera 10μA. Sprawność opisanego układu jest rzędu 85%, a więc lepsza od mini-układu z diodą. Przy pomocy układu można ładować akumulatory dopuszczające prąd ładowania 200mA (o pojemności większej od 1700mAh).



Końcówka mocy audio



Oto wzmacniacz mocy przeznaczony do zastosowań audio, zbudowany wyłącznie z popularnych i tanich tranzystorów, i wyposażony w zabezpieczenie zwarciowe.

Jego moc wyjściowa sięga 50W dla obciążenia 4Ω. Jak widać na schemacie elektrycznym jest to klasyczny układ push-pull pracujący w klasie B. Aby zminimalizować prąd niezerównoważenia w obwodzie sprzężenia zwrotnego R10 bardzo ważne jest dobranie pary diod Zenera D1, D2 o jednakowych napięciach stabilizacji. Ponadto, jako T7, T8 należy dobrać parę komplementarną tranzystorów BD139 - BD140 o identycznych wartościach napięcia U_{BE} . Tranzystory T7, T8 są montowane na wspólnym radiatorze, aby ich temperatura była zawsze jednakowa. Jeżeli nie zastosuje się sparowanych tranzystorów T7, T8 (ze względu na jednakowe U_{BE}) oraz sparowanych diod D1, D2 to łatwo można zrozumieć, że nawet w skrajnych położeniach suwa-

ka potencjometru P1 może się nie udać kompensacja prądu niezerównoważenia. Obwód sprzężenia zwrotnego jest odsprężony kondensatorami elektrolitycznymi C6, C7 połączonymi równolegle. Zadaniem obwodu odsprężenia jest likwidacja wpływu zmian niezerównoważenia wnoszonych ewentualnie przez stopień wejściowy. Podobnie jak T7 i T8, również para tranzystorów T1, T2 powinna być sprzężona cieplnie. Wystarczy w tym celu skrzepować paskiem z miedzi lub aluminium oba tranzystory (T1, T2) zetknięte płaskimi stronami ich obudów. Ze względu na pływającą polaryzację tranzystory stopnia wejściowego są wrażliwe na zmiany napięcia zasilania. Dlatego każdy z tych tranzystorów jest polaryzowany z własnego źródła prądowego (T3, T4) tworzącego obwód polaryzacji wraz z diodą Zenera (D1, D2). Nie byłoby w tym nic dziwnego, gdyby tolerancje tranzystorów polowych T3, T4 oraz diod Zenera D1, D2 wprowadziły odchylenia

Parametry	Warunki testu	Wartość
Impedancja wejściowa:		47kΩ
Amplituda wejściowa:	30W/8Ω	1,25V
Czas narastania:	bez C1	<0,7μs
	z C1	<1,5μs
Szybkość narastania:	bez C1	>40V/μs
	z C1	>24V/μs
Pasma przenoszenia:	30W/8Ω	10Hz...180kHz
Zniekształcenia i szумы (THD + N)	1W/8Ω, 1kHz	<0,005%
	25W/8Ω, 1kHz	<0,02%
	25W/8Ω, 20kHz	<0,07%
Stosunek sygnał/szum:	1W/8Ω, B=22kHz	>100dB
Moc wyjściowa:	THD+N = 0,1%, 8Ω	30W
	THD+N = 0,1%, 4Ω	56W
Współczynnik tłumienia:	20Hz...20kHz, 8Ω	>350
Ogólne warunki pomiarów:		
stabilizowane napięcie zasilania ±25V,		
Prąd spoczynkowy (T13, T14) = 200mA,		
pasmo 10Hz...80kHz, jeśli nie zaznaczono inaczej.		

do ±1V względem nominalnego napięcia zasilania, na przykład ±18V. Kondensatory C8, C9 włączone w stopniach kaskodowych T2/T4, T6 oraz T1, T3, T5 służą minimalizacji niekorzystnego wpływu pojemności kolektor-baza tranzystorów T1, T2. Pojemności kolektor-baza tranzystorów T7, T8 są zbocznikowane kondensatorami C10, C11, gdyż tranzystory te, mimo iż stanowią parę komplementarną, nie mają jednakowych szybkości przełączania. Po włączeniu napięcia zasilania na końcówkach rezystorów R17, R18 ustala się pewne napięcie, które następnie stopniowo narasta aż do osiągnięcia wartości ok. 0,15V. Jest to związane z niuankowymi efektami stabilizacji warunków cieplnych pracy tranzystorów T1, T2 oraz T7, T8. Niemniej ważne dla stabilności prądu spoczynkowego jest zastosowanie dobrych jakościowo diod Zenera. Ponadto, napięcie Zenera między bazami tranzystorów T13, T14 powinno być niezależne od zmian prądu płynącego przez

tranzystory T9, T10. Potencjometr P2 służy do regulacji prądu spoczynkowego. Układ "super-Zenera" utworzony przez T9, T10 posiada rezystancję dynamiczną około 5-krotnie mniejszą niż klasyczny układ stabilizatora tranzystorowego. Z oczywistych powodów te dwa tranzystory są montowane na radiatorze wspólnym z wyjściowymi tranzystorami mocy. Układ zabezpieczający tranzystory T13, T14 tak aby pracowały one zawsze w bezpiecznej strefie (SOAR-Safe Operating Area), został zbudowany na tranzystorach T11, T12. Wartości rezystorów R22... R27 są tak dobrane, iż prąd płynący przez tranzystory T13, T14 jest ograniczony na rozsądnej wartości, gdy wyjście wzmacniacza zostanie zwarte lub obciążenie będzie miało za małą impedancję. Tranzystory T9, T10, T13 i T14 są montowane na radiatorze z zastosowaniem przekładek ceramicznych o małej rezystancji cieplnej. Tranzystory T7, T8 są też montowane z przekładkami

ceramicznymi, choć można użyć również mikowych przekładek. Przed włączeniem po raz pierwszy napięcia zasilania należy się upewnić, że potencjometr P2 jest ustawiony w pozycji maksymalnej wartości (suwak skrócony do końca w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara). Następnie tym potencjometrem ustawia się spoczynkowy punkt pracy stopnia wyjściowego tak aby prąd płynący przez T13, T14 wynosił 200mA, czemu odpowiada spadek napięcia na R28, R29 po 20mV. Na koniec zauważmy, że impedancja głośnika obciążającego wzmacniacz nie powinna być mniejsza niż 4Ω.

Wykaz elementów

Rezystory

R1: 470Ω
R2: 100kΩ
R3, R4: 220kΩ
R5, R6: 1MΩ
R7, R8: 470kΩ
R9: 68Ω
R10: 820Ω
R11, R12, R17, R18: 22Ω
R13: 1,5kΩ
R14: 1,8kΩ
R15, R16: 270Ω
R19: 1kΩ
R20, R23, R26: 220Ω
R21: 100Ω
R22, R25: 12kΩ
R24, R27: 330Ω
R28, R29: 0,1Ω/5W
P1: 1kΩ
P2: 250Ω

Kondensatory

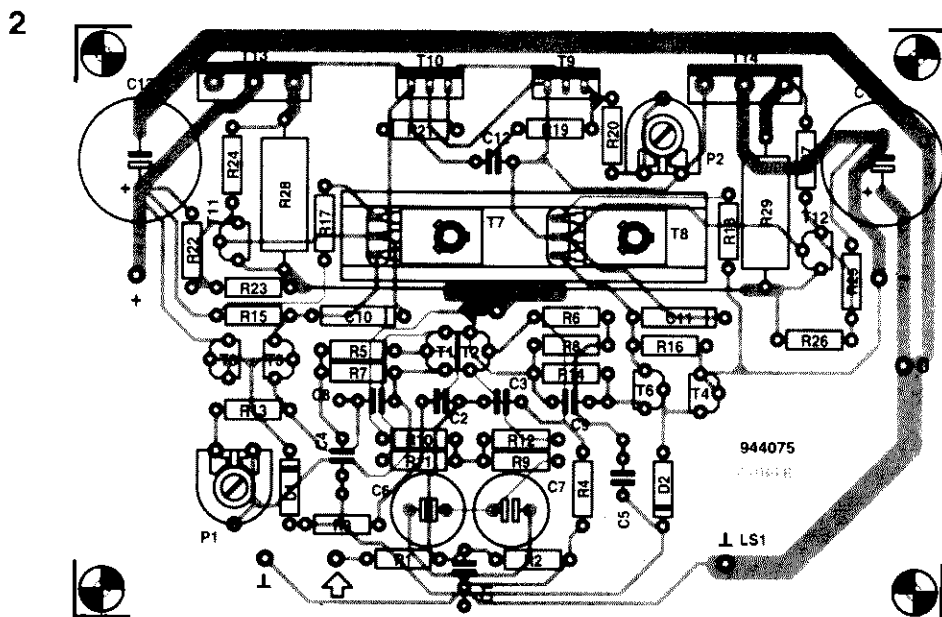
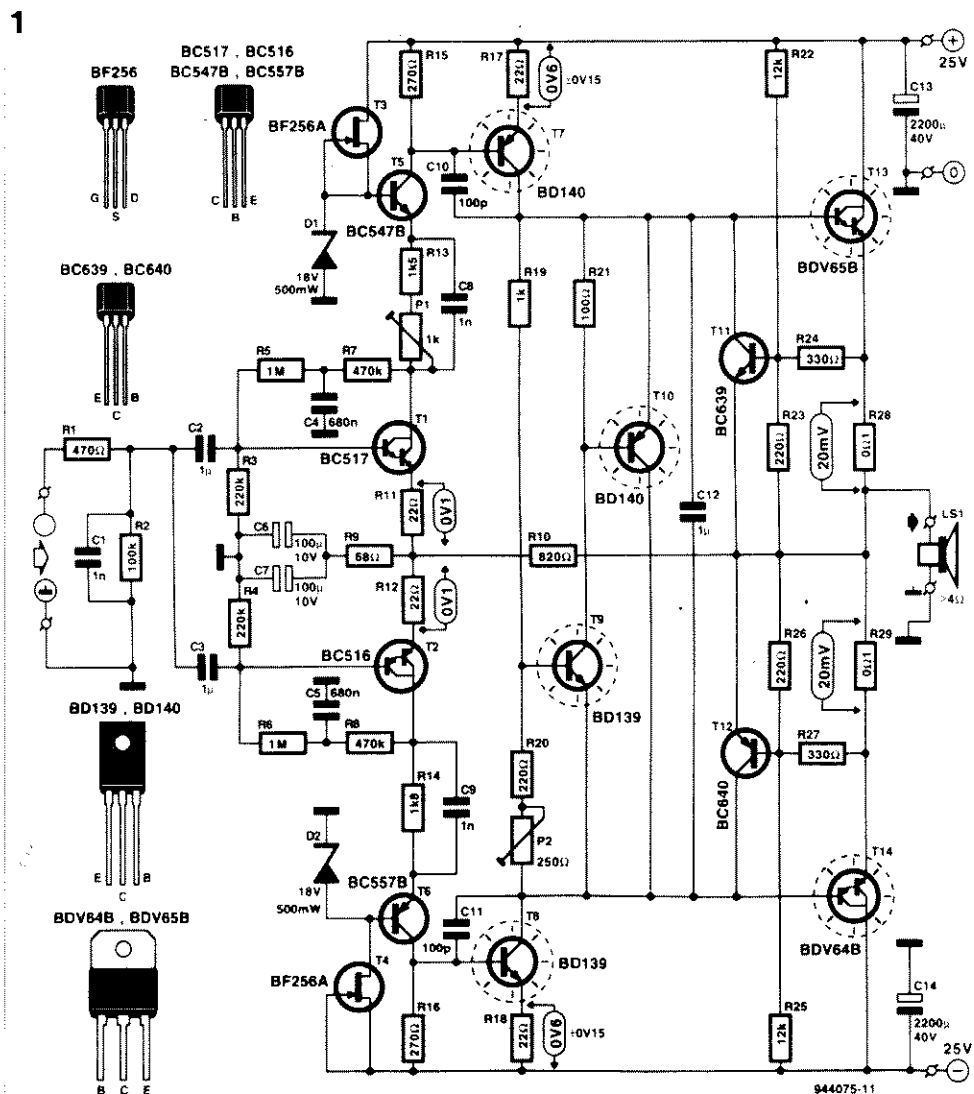
C1, C8, C9: 1nF
C2, C3, C12: 1μF RM5
C4, C5: 680nF
C6, C7: 100μF/10V
C10, C11: 100pF/160V
C13, C14: 2200μF/40V

Półprzewodniki

D1, D2: dioda Zenera 18V/0,5W
T1: BC517
T2: BC516
T3, T4: BF256A
T5: BC547B
T6: BC557B
T7, T10: BD140
T8, T9: BD139
T11: BC639
T12: BC640
T13: BDV65B
T14: BDV64B

Różne

radiator 15K/W dla T7/T8 (np. Fisher SK12/50)
radiator 0,65K/W dla T9/10 i T13/T14 (np. Fisher SK85/75)
przekładki izolacyjne ceramiczne i mikowe
płytki drukowane 944075

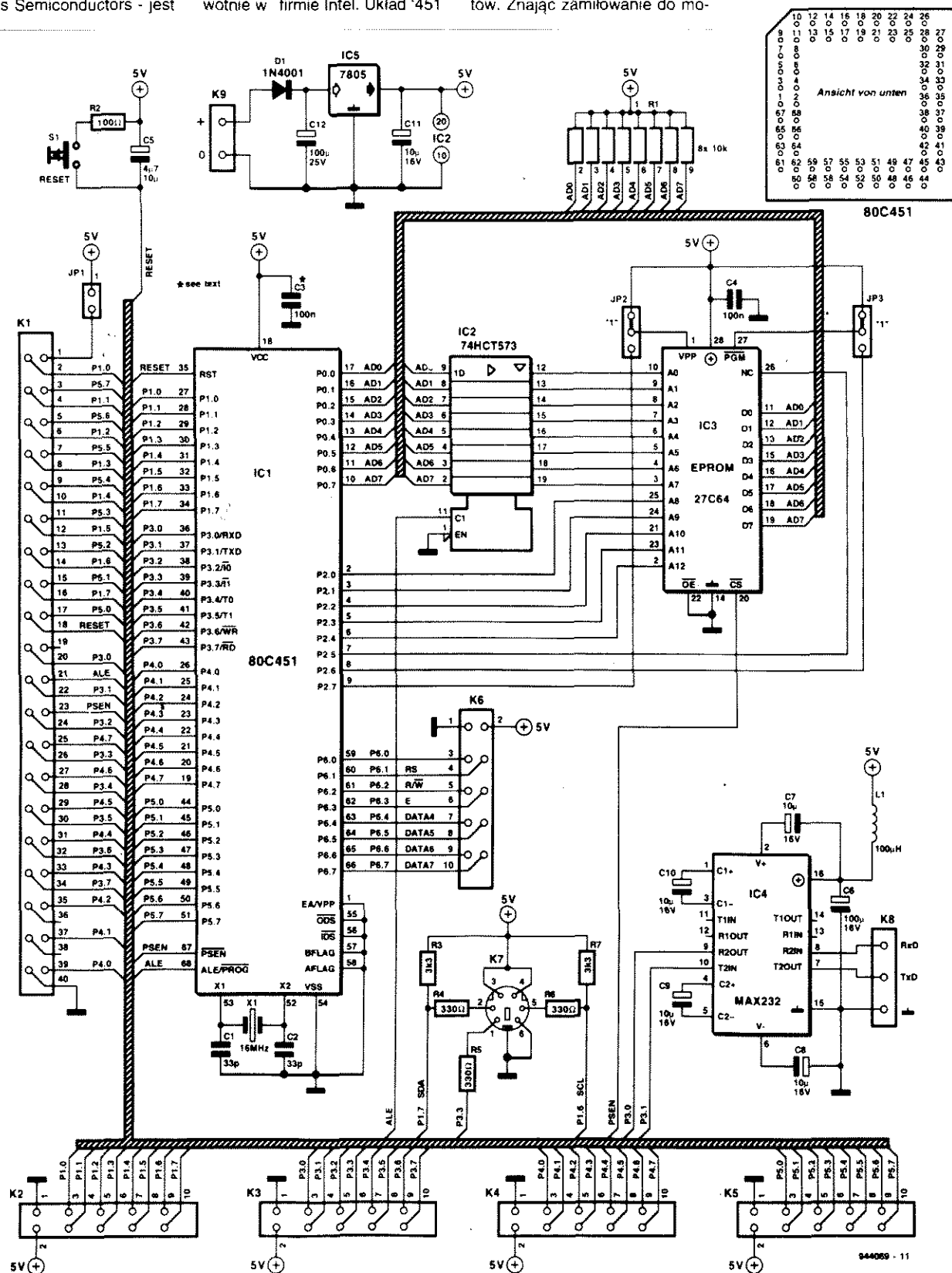


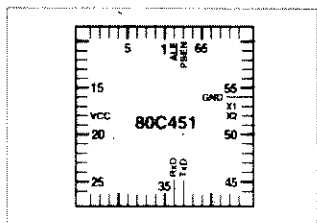
Monokarta 80C451

Układ 80C451 produkcji Signetics - znanej zapewne wszystkim filii Philips Semiconductors - jest

jedną z pochodnych słynnego układu 8051 opracowanego pierwotnie w firmie Intel. Układ '451

w porównaniu z 8051 posiada pewną liczbę dodatkowych portów. Znając zaimplementowanie do mo-





nokart wśród naszych czytelników "mikrofilów" proponujemy im tutaj monokartę opartą na wersji '451 w 68-końcówkowej obudowie PLCC, o nazwie SC80C451CC/GA68, gdzie drugie C oznacza wersję 12MHz, a G wersję 16MHz. Jak widać na schemacie elektrycznym (rys. 1) nasza monokarta zawiera wszystkie składniki klasyczne niezbędne i wystarczające do wykonania całkiem przyzwoitego systemu autonomicznego: pamięć Eprom - IC3, bufor adresowy - IC2, zasilacz stabilizowany - IC5, układ zerowania - S1/R2/C5, interfejs RS-232 - IC4 oraz szereg złączy typowych dla tego typu aplikacji. Łączówki K1...K6 dają dostęp do portów układu SC80C451. Łączówka K6 jest okablowana w sposób umożliwiający łatwe dołączenie wyświetlacza LCD. Taki wyświetlacz LCD można stosować wyłącznie w trybie 4 bitowym z własną regulacją kontrastu. Trzeba dodać, że na monokarcie 80C451 nie przewidziano połączenia "kontrast" odpowiadającego końcówce 3 wyświetlacza LCD. Łączówka K1 odpowiada ściśle wyprowadzeniom mikrokontrolera 8051 w obudowie DIP 40-końcówkowej. Jednakże dla uniknięcia problemów nie doprowadziliśmy do tej łączówki sygnału zegarowego '451. Zwora JP1 pozwala przełączyć zasilanie z systemu 451 na system 8051. Podstawa DIP 40-końcówkowa pozwala przekształcić tę monokartę w prosty emulator układu 8751 [1]. W tej konfiguracji port 0 emulowanego 8751 odpowiada portowi 5 układu '451; w ten sam sposób portowi 2 emulowanego 8751 odpowiada port 4 układu '451. Nie należy wnioskować na podstawie obecności łączówki I2C na płycie 80C451, że jej układy wewnętrzne umożliwiają sprzęg z magistralą I2C. Należy tu zwrócić uwagę, że linie I2C proponowanej tu monokarty mają wydajność prądową maksymalną 1,5mA, podczas gdy linie standardowe I2C wymagają prądu 3mA. Na

Wykaz elementów

Rezystory

R1: drabinka rezystorowa (SIL) 8x19kΩ
R2: 100Ω
R3, R7: 3,3kΩ
R4...R6: 330Ω

Kondensatory

C1, C2: 33pF
C3: 100nF (od strony druku)
C4: 100nF
C5: 4,7μF/10V stojący
C6: 100μF/10V
C7...C11: 10μF/16V
C12: 10μF/25V

Cewki

L1: 100μH

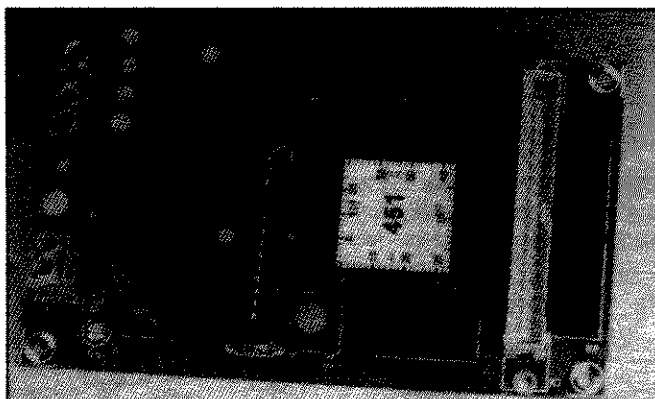
Półprzewodniki

D1: 1N4001
IC1: SC80C451CCA68 (12MHz) lub SC80C451CGA68 (16MHz)
IC2: 74HCT573
IC3: 27C64 (patrz tekst)
IC4: MAX232
IC5: 7805

Różne

JP1: jumper 1x2
JP2, JP3: jumper 1x3
K1: łącze 2x20
K2...K6: łącze 2x5
K7: gniazdo mini-DIN 6-końcówkowe
K8: 3-końcówkowy zacisk montażowy RM5
K9: 2-końcówkowy zacisk montażowy RM5
S1: mikroprzełącznik
X1: kwarc 12MHz lub 16MHz
płyta drukowana 944069-1

szczęście, dzięki obecności rezystorów podciągających 3,3kΩ nie stanowi to istotnego problemu. Analogicznie, nie stanowi również problemu fakt, że wejściowe poziomy progowe układu '451 nie odpowiadają ściśle specyfikacji norm I2C. Istnieją na szczęście rutynowe programy do współpracy układu 80C451 z magistralą I2C. Programy te pod oznaczeniem 12CBITS2.E-XE są dostępne z serwera Philips Semiconductors w Holandii pod nr tel. (+31) 40721102. Wyjście RS232 jest standardową aplikacją układu MAX232, realizującym interfejs RS232. Mimo że



2

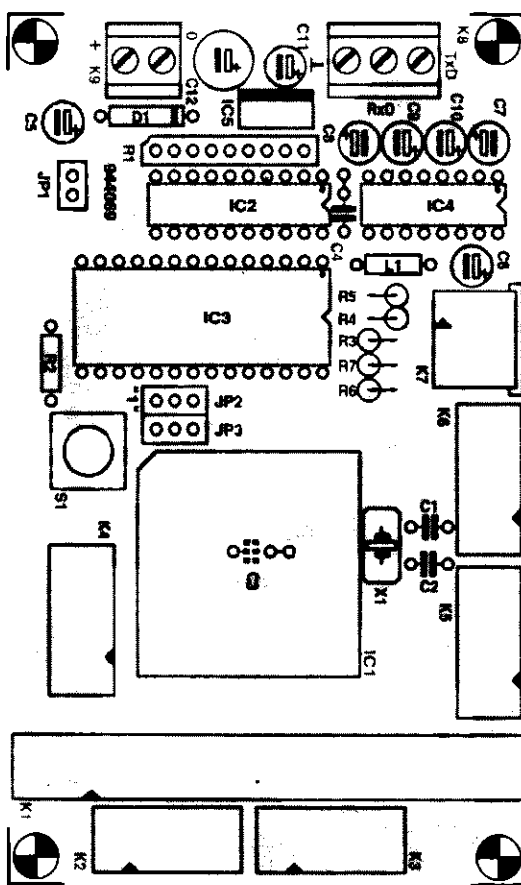


Tabela 1.

Pin	27C64	27C128	27C256	27C512
1 (JP1)	Vcc	Vcc	Vcc	A15
26	n.c.	A13	A13	A13
27 (JP3)	Vcc	Vcc	A14	A14

dysponuje się tylko liniami RxD i TxD, ten interfejs jest całkiem funkcjonalny, gdyż zwykle istnieje tylko potrzeba połączenia z PC-em emulującym terminal. Ta monokarta pracuje ze wszystkimi typami Epromów, od 2764 do 27512, przy czym wyboru typu Epromu dokonuje się zwora-

mi JP2 i JP3 wg tabeli 1. Warto zauważyć, że końcówka 26 Epromu (n.c. w przypadku 2764) jest na stałe połączona z linią A13. Ostatnia uwaga dotyczy częstotliwości kwarcu. W zależności od typu mikrokontrolera stosuje się kwarc 12 lub 16MHz. Kondensator C3 montuje się po stro-

nie ścieżek aby zapewnić jak najlepsze odsprężenie. Karta pobiera prąd około 30mA, przy

czym pobór prądu zależy od szybkości działania mikrokontrolera i od układów zewnętrznych

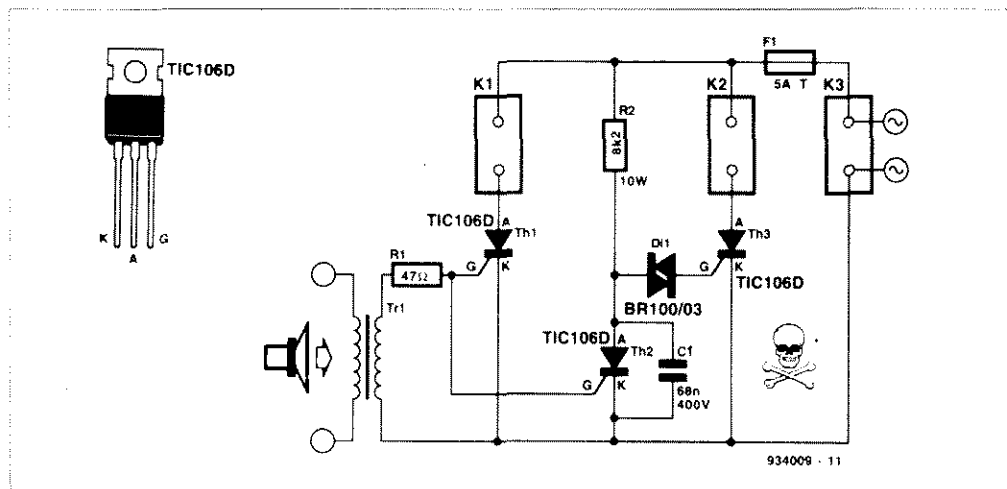
dołączonych do karty. W praktyce zasilacz o wydajności 100mA wystarcza do większości

zastosowań tej karty.
[1] Emulateur de 8751, Elektor nr 164, luty 1992

022

Istnieje wiele układów organów świetlnych, ale chyba żaden z nich nie wymaga tak mało elementów, jak niżej opisany. Sygnał niskiej częstotliwości, doprowadzony do układu poprzez transformator separujący o przekładni 1:1...1:4, decyduje o tym, która z lamp (L1/K1, L2/K2) jest włączona. Przy braku sygnału sterującego tyristory Th1 i Th2 są zablokowane i lampy podłączone do zacisków K1 nie świeci. Podczas dodatniego półokresu napięcia sieci tyristor Th3 jestysterowany napięciem podanym przez R2 i Di1; lampa podłączona do K2 świeci. Gdy sygnał wejściowy osiągnie odpowiedni poziom, tyristory Th1 i Th2 zaczynają przewodzić, lampa podłączona do K1 świeci, a ponieważ Th3 w dalszym ciągu nie jestysterowany (ze wzgl. na przewodzenie Th2),

Dwukanałowe organy świetlne



lampa L2 przestaje świecić. Zasilanie doprowadzone jest do zacisków K3. Ponieważ w całym układzie mamy do czynienia z napięciem sieci, konieczna jest odpowiednio bezpieczna

konstrukcja. R2 powinien wytrzymać wysokie obciążenia, zaś C1 powinien wytrzymać dostatecznie wysokie napięcie. Dobór transformatora pozostawia się Czytelnikom, jednak z za-

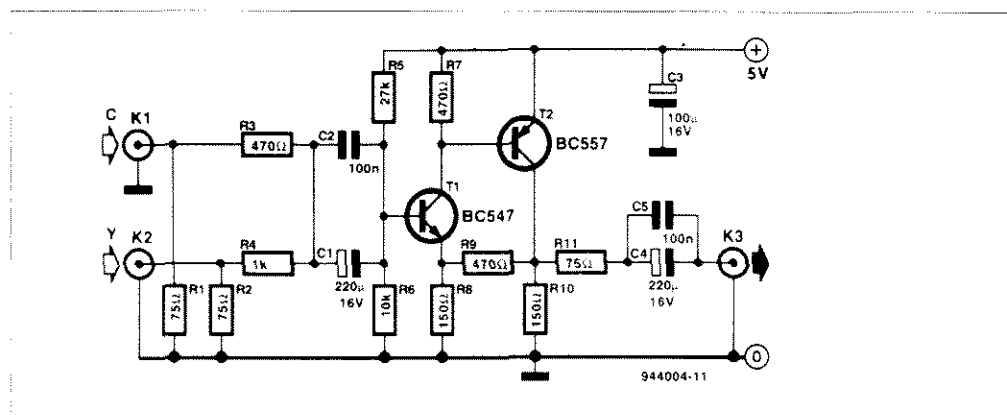
strzeżeniem, że powinien on mieć dobrą izolację pomiędzy uzwojeniami.

Ulrich Kunz

023

Coraz częściej kamery video są wyposażone w wyjście S-VHS lub inaczej Y/C. W tym przypadku sygnał wyjściowy Y zawiera informację o czerni i bieli (luminancja), zaś sygnał wyjściowy C zawiera informację o kolorach (chrominancja). Dzięki rozdzieleniu tych informacji jakość obrazu video generowanego za pomocą sygnału S-VHS jest wyraźnie lepsza niż w przypadku generacji poprzez sygnał CVBS. Nie ma interferencji obrazu czarno-białego z informacją o chrominancji. Główną niedogodnością sygnału S-VHS jest jednakże fakt, że stare telewizory nie posiadają specjalnego wejścia S-VHS. Istnieje więc potrzeba przetworzenia sygnału S-VHS w sygnał VHS. Oto mały układ, który łączy składową luminancję z chrominancją tworząc w rezultacie sygnał CVBS. Dwie składowe sygnału S-VHS są

Przetwornik S-VHS w VHS

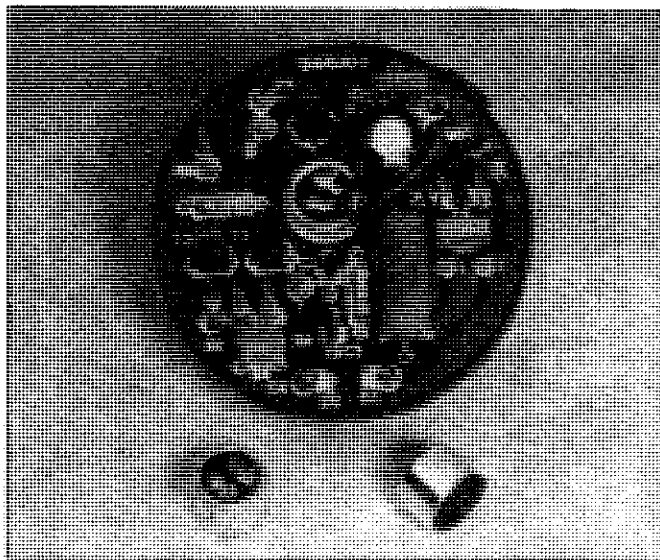


podawane na zaciski K1 i K2. Sygnał luminancji ma amplitudę 1V, natomiast sygnał chrominancji - 0,5V. Dlatego dodając te dwa sygnały czynimy to w proporcjach 1/3 składowej luminancji i 2/3 składowej chrominancji. Sygnał na bazie tranzystora T1 ma amplitudę 666mV. Całkowite wzmocnienie układu jest określo-

ne rezystorami R8, R9 i wynosi 3 razy. Zatem sygnał na kolektorze tranzystora T2 ma amplitudę około 2V. Dzielnik mostkowy utworzony przez rezystor R11 i impedancję wejściową telewizora (75Ω) dzieli dwukrotnie sygnał podawany do odbiornika, czyli ma on amplitudę około 1V. Jeżeli mamy pewność, że telewi-

zor posiada na wejściu odpowiednie odsprężenie napięcia stałego, można usunąć kondensatory C4 i C5 oraz rezystor R10. Wówczas impedancja wyjściowa wynosi 75Ω zarówno dla składowej stałej jak i dla składowej zmiennej. Całkowity pobór prądu przetwornika wynosi ok. 25mA.

Mikrofon elektretowy zamiast mikrofonu węglowego w aparacie telefonicznym



C4 poprawia stabilność wzmacniacza. Właściwości wzmacniacza dla prądu stałego są podobne jak dla mikrofonu węglowego, tj. ma on rezystancję nieliniową. Diody D1...D4 tworzą prostownik dwupółkowy, który dostarcza napięcie zasilania niezależne od prądu płynącego w linii telefonicznej, zmieniającego się od 15 do 150mA w zależności od zastosowanego systemu telefonicznego, długości linii i innych czynników. Prostownik gwarantuje również zawsze właściwą polaryzację napięcia zasilania. W odniesieniu do sygnału audio prostownik wydaje się nie istnieć: diody są w stanie przewodzenia po podniesieniu słuchawki. Dwie diody Zenera D1 i D2 zachowują się jak zwykłe diody, gdy napięcie występujące na zaciskach linii jest mniejsze niż napięcie stabilizacji. W przypadku wystąpienia wyższych amplitud napięcia diody Zenera spełniają funkcję zabezpieczającą, gdyż zaczynają przewodzić i dzięki spadkowi napięcia na rezystorze R12 napięcie zasilania wzmacniacza utrzymuje właściwą wartość. Wzmacniacz można zamontować na płytce drukowanej o kształcie dopasowanym do miejsca po mikrofonie węglowym w słuchawce. Ponieważ istnieje mnogość modeli telefonów trzeba w każdym przypadku indywidualnie dopasować ten kształt. Mikrofon elektretowy jest zamontowany na płytce drukowanej po stronie miedzi. Po włożeniu wzmacniacza do słuchawki można ustabilizować po-

W naszych domach wiele jest jeszcze starych aparatów telefonicznych, doskonałych pod względem elektrycznym i mechanicznym, lecz ich jakość odtwarzania mowy pozostawia wiele do życzenia. Powodem tej złej jakości jest po prostu obecność mikrofonu węglowego w słuchawce. Proponujemy więc w tym artykule wymianę starego mikrofonu węglowego na nowy mikrofon elektretowy ze wzmacniaczem o specjalnej charakterystyce przenoszenia. Schemat elektryczny pokazuje, iż wzmacniacz składa się z trzech stopni tranzystorowych o bezpośrednim sprzężeniu, przy czym sygnał wyjściowy nakłada się na napięcie zasilania. Takie rozwiązanie zapewnia doskonałą kompatybilność wzmacniacza z elektrycznym uk-

ładem włączenia mikrofonu węglowego. Ponieważ charakterystyka częstotliwościowa mikrofonu elektretowego ma przebieg quasi-prostokątny to właściwą charakterystykę przenoszenia kształtuje wzmacniacz, który przepuszcza pasmo typowe dla telefonii: 500Hz do 4,2kHz. Sygnał z mikrofonu przechodzi najpierw przez filtr górnoprzepustowy (C1, R2). Górna częstotliwość przenoszono- go pasma jest ustalana obwodem C3, R4, który stanowi pętlę sprzężenia zwrotnego obejmującą stopnie zbudowane na tranzystorach T2, T1. Kondensatory C2, C5 eliminują sygnały HF za-indukowane przez zewnętrzne zakłócenia w linii telefonicznej, kablu słuchawki lub mikrofonie elektretowym. Obwód składający się z rezystora R6 i kondensatora

Wykaz elementów

Rezystory

R1: 1,8Ω
R2: 68kΩ
R3: 4,7kΩ
R4: 470kΩ
R5: 15kΩ
R6: 1kΩ
R7, R8: 1,5kΩ
R10: 82kΩ
R11: 22Ω/5W

Kondensatory

C1: 33nF
C2: 39pF
C3: 120pF
C4: 330pF
C5: 47μF/63V stojący
C6: 68nF RM5

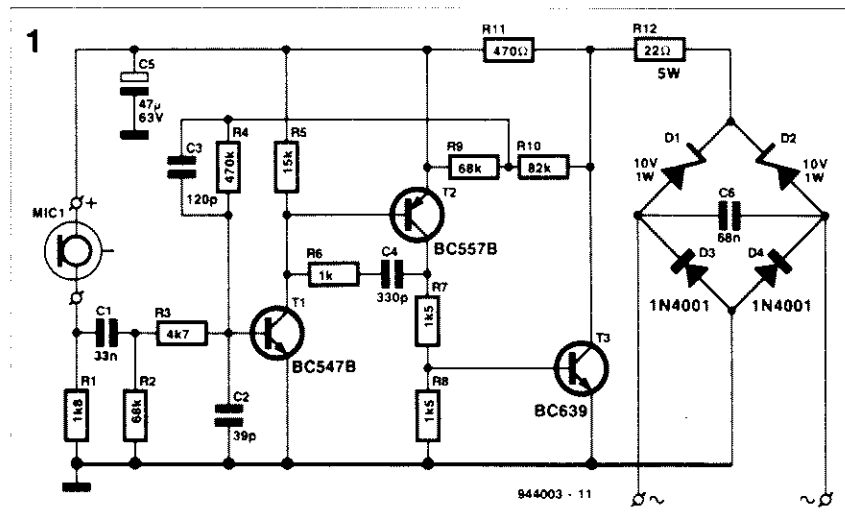
Półprzewodniki

D1, D2: dioda Zenera 10V/1W
D3, D4: 1N4001
T1: BC547B
T2: BC557B
T3: BC639

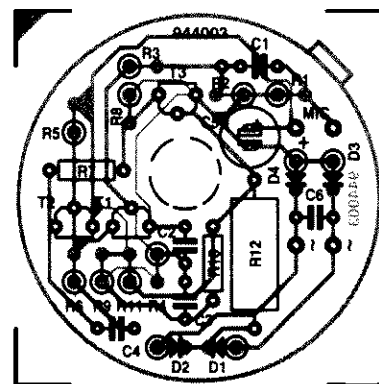
Różne

Mic1: mikrofon elektretowy
φ 10mm, Z₀=2kΩ

zycję mechaniczną mikrofonu kilkoma kroplami kleju. Zaleca się stosować płytkę drukowaną z soldermaską dla zwiększenia odporności na silnie korozyjne oddziaływanie oddechu człowieka. Należy zdawać sobie sprawę, że niedbałe zamocowanie mechaniczne zespołu wzmacniacza z mikrofonem elektretowym, ze względu na ruchy słuchawki, może przejawiać się w postaci szumu, a więc nasz mikrofon elektretowy niczym nie będzie lepszy od starego węglowego.



2



Reklamy w Elektorze Elektroniku oraz w Elektronice Praktycznej

Proponujemy:

1. **Reklamy ramkowe** (blankiet zamówienia niżej). Reklamy są drukowane w formie graficznej przystanej przez Zamawiającego lub opracowanej przez redakcję (gratis). Ceny dla szeregu ramek o standardowych wymiarach są podane niżej w tabeli.

Powierzchnia	Format, mm szer. x wys.	Strona cz-b CENA, zł (bez podatku VAT)	Strona kolorowa CENA, zł (bez podatku VAT)
1/24 strony	56 x 30	510.000	660.000
1/12 strony	56 x 64 116 x 30	990.000	1.290.000
1/8 strony	176 x 30 86 x 64	1.490.000	1.940.000
1/6 strony	56 x 132	1.950.000	2.530.000
1/4 strony	86 x 132	2.930.000	3.810.000
1/2 strony	176 x 132	5.600.000	7.280.000
cała strona	176 x 268	10.200.000	13.260.000

2. **Notki informacyjne w Elektronice Praktycznej** (blankiet zamówienia niżej) o nowych urządzeniach, podzespołach, programach, usługach, książkach wprowadzanych na rynek. Objętość od kilku zdań do jednej strony maszynopisu (do 1800 znaków). Požadane zdjęcie. Notki informacyjne są publikowane w rubryce promocyjnej INFO-kraj, prowadzonej na zasadzie non profit. Opłata za umieszczenie notki jest skalkulowana na poziomie kosztów bezpośredniego druku, tj. 100 000 zł od 200 znaków + 200 000 zł za jedno zdjęcie

3. **Artykuły promocyjne w Elektronice Praktycznej** - warunki do uzgodnienia.

4. **Reklamy w międzynarodowych wydaniach Elektora** - redakcja EE przyjmuje również ogłoszenia do publikacji w międzynarodowych wydaniach Elektora. Przykładowe ceny za 1 stronę ogłoszenia w poszczególnych wersjach językowych:
angielska - 767 funtów
niemiecka - 4.980 DM
francuska - 7.000 FF.

5. **Wrzutki do Elektora Elektronika i Elektroniki Praktycznej** - warunki do uzgodnienia

Zamówienie na reklamę:

Zlecamy zamieszczenie:

- ☐ w Elektorze Elektroniku, w numerach
- ☐ w Elektronice Praktycznej, w numerach
- ☐ w Panoramie Elektroniki, w numerach

ogłoszenia ramkowego o wielkości (wg tabeli)

nazwa firmy

ulica

miasto

tel.: fax:

Wypełnia podatek VAT:

Oświadczam, że jestem podatnikiem VAT i upoważniam Wydawnictwo AVT-Korporacja Sp. z o.o. do wystawienia faktury VAT bez mojego podpisu.

Nasz NIP: podpis

Uwaga! Zamówienie należy złożyć nie później niż 40 dni przed pierwszym dniem miesiąca, w którym ukaże się pismo z zamieszczoną reklamą.
Warunkiem umieszczenia reklamy jest zapłacenie należnej kwoty, zatem w celu przyspieszenia procedury doradzamy wpłatę gotówką w siedzibie redakcji lub zaliczenie do zamówienia kserokopii dowodu wpłaty na pocztę:

na r-k: **AVT-Korporacja Sp. z o.o.**
00-838 Warszawa, ul. Prosta 69

Nazwa banku **PKO BP XV O/W-wa**
Nr r-ku **1658-196657-136**

ZAPRASZAMY DO PANORAMY ELEKTRONIKI



'Panorama Elektroniki w Polsce', w skrócie PANEL, to podstawowy informator o firmach, instytucjach i sklepach prowadzących na terytorium Polski działalność związaną z elektroniką. Pierwsze wydanie Panelu zawiera 849 pozycji. W kolejnych wydaniach, które będą drukowane początkowo co kwartał, a później co pół roku, zbiór firm będzie się systematycznie powiększał, a dane będą aktualizowane. Wszystkie firmy, instytucje, sklepy prosimy o przysyłanie aktualnych danych na kuponie zamieszczonym poniżej. Publikacja informacji przestanych na tym kuponie jest **bezpłatna**. Kwartalnik Panelu jest rozprawiany wśród:

- prenumeratorów i abonentów gratisowych pism **Elektronika Praktyczna**, **Elektor Elektronika** i **USKA**
- wszystkich firm zgłoszonych do **Panelu**, oraz sprzedawany w sieci handlowej AVT.

Jest to więc selektywna dystrybucja informacji do kilkudziesięciu tysięcy odbiorców ściśle związanych z rynkiem elektronicznym, praktycznie do wszystkich w kraju zainteresowanych tą informacją. Podkreślamy jeszcze raz - tę promocję oferujemy **bezpłatnie**, wystarczy wypełnić i przesać do redakcji (AVT-Korporacja Sp. z o.o., 02-777 Warszawa 130, skr. poczt. 271) kupon zamieszczony niżej. Przyjmujemy również płatne reklamy ramkowe w Panelu - formaty i ceny jak w tabeli podanej obok w p.1 (blankiet 'Zamówienie na reklamę')

Dziedziny działalności

1. Urządzenia technologiczne dla elektroniki
2. Materiały dla elektroniki
3. Podzespoły
 - 3.1. Półprzewodniki
 - 3.1.1. Układy scalone
 - 3.1.2. Diody i tranzystory
 - 3.1.3. Elementy mocy
 - 3.2. Elementy biernie
 - 3.2.1. Kondensatory
 - 3.2.2. Rezystory
 - 3.2.3. Transformatory i cewki
 - 3.2.4. Materiały magnetyczne
 - 3.2.5. Elementy piezoelektroniczne
 - 3.2.6. Płytki drukowane
 - 3.2.7. Złącza
 - 3.2.8. Kable
 - 3.2.9. Elementy mikrofalowe
 - 3.2.10. Anteny
 - 3.2.11. Podzespoły audio (głośniki, słuchawki, itp.)
 - 3.2.12. Elementy optoelektroniczne
 - 3.2.13. Podzespoły elektrotermiczne
 - 3.2.14. Inne (jakie?)
4. Moduły
 - 4.1. Układy hybrydowe
 - 4.2. Zmontowane płytki (karty do PC, itp.)
 - 4.3. Źródła zasilania
 - 4.4. Układy sensorowe
 - 4.5. Inne
 5. CAD i oprogramowanie różne
 6. Urządzenia warsztatowe i laboratoryjne do pomiarów i testowania (generatory, woltomierze, itp.)
 7. Narzędzia warsztatowe elektronika
 8. Sprzęt powszechnego użytku
 - 8.1. RTV i audio-video
 - 8.2. Sprzęt domowy
 9. Sprzęt telekomunikacyjny
 10. Komputery
 11. Elektronika przemysłowa
 12. Elektronika medyczna
 13. Elektronika wojskowa
 14. Inne dziedziny

Rodzaj działalności

- B - badania
R - rozwój
Pd - produkcja
Pj - projektowanie
H - handel
S - szkolenie
K - konsulting
W - wydawnictwo
U - inne usługi (jakie?)

Kupon zgłoszenia do biuletynu kwartalnego Panel (Panorama Elektroniki)

nazwa firmy

ulica

miasto

tel.: fax:

Szef Firmy (właściciel, prezes, dyrektor itp.)

imię nazwisko

funkcja

Liczba zatrudnionych:

- ☐ 1..5 ☐ 6..9 ☐ 10..49 ☐ 50..99
☐ 100..199 ☐ 200..499 ☐ 500..999 ☐ ponad 1000...

Dziedzina działalności: (podać numery w/g wykazu powyżej)

Rodzaj działalności: (podać oznaczenia w/g wykazu powyżej)

Charakterystyka działalności: na oddzielnej kartce.
(dowolny tekst do 100 znaków)

załączamy wzór logo firmy

podpis i pieczęć

Dział Obsługi Czytelników

Przedstawiamy ofertę na płytki drukowane, EPROM-y, dyskiety, itd., pochodzące ze światowej sieci obsługi Czytelników Elektora. Oferujemy również płytki wyprodukowane w kraju z zachowaniem standardów technologicznych zgodnych ze stosowanymi w oryginalnych płytkach holenderskich, ale kilkakrotnie tańsze od importowanych. Płytki te mają oznaczenia cyfrowe identyczne z oryginalnymi, lecz poprzedzone literą P. Oferta obejmuje na razie kilkanaście płytek, lecz będzie systematycznie rozszerzana. (Ceny zawierają podatek VAT)

Tytuł artykułu	Kod	Cena w zł	Tytuł artykułu	Kod	Cena w zł
Październik 1993					
Płytki drukowane					
Wielofunkcyjny częstotściomierz 1,2GHz (płytką z EPROM-em 6141)	920095 +	1.150.000,-	Woltomierz wartości skutecznej m.cz.	930108	490.000,-
Karta opto-przełącznikowa I ² C	930004	440.000,-	Alfanumeryczny wyświetlacz I ² C	930044	590.000,-
Karta przetwornika obrazu TV do PC (płytką z dyskietką 1831)	930007 +	1.480.000,-	Tester MOSFETów mocy	930107	1.300.000,-
Odbiornik VHF/UHF	926001	760.000,-	UART sterowany mikrosterownikiem	930073	190.000,-
Trójdrożny aktywny system głośnikowy	930016	860.000,-	EPROMy, sterowniki, GALE		
Zegar MAXI-MICRO	930020	620.000,-	Dekoder systemu radiowego (RDS)	6331	580.000,-
Wilgotnościomierz doniczkowy (czujnik)	934031	180.000,-	4-krotny przetwornik C/A dla komputerów PC	6251	430.000,-
Wilgotnościomierz doniczkowy (zasilacz)	934032	160.000,-	UART sterowany mikrosterownikiem	7151	690.000,-
EPROM-y, mikrosterowniki, PAL-e					
Wielofunkcyjny częstotściomierz 1,2GHz (1x27C256)	6141	460.000,-	Dyskiety		
Zegar MAXI-MICRO (zegar z budzikiem)	7081	460.000,-	Alfanumeryczny wyświetlacz I ² C	1851	340.000,-
Zegar MAXI-MICRO (zegar ciemniowy)	7091	460.000,-	Folie płyt czołowych		
Zegar MAXI-MICRO (zegar kuchenny)	7101	460.000,-	Woltomierz wartości skutecznej m.cz.	930108-F	690.000,-
Dyskiety					
Karta przetwornika obrazu TV do PC (24-bitowe rozszerzenie koloru)	1831	600.000,-	Kwiecień 1994		
Karta opto-przełącznikowa I ² C	1631	450.000,-	Płytki drukowane		
Folie płyt czołowych					
Wielofunkcyjny częstotściomierz 1,2GHz	920095-F	560.000,-	Eliminator blokady kopii	930098+	1.850.000,-
Listopad 1993					
Płytki drukowane					
Generator sygnału FM stereo	920155	820.000,-	Wzmocniacz harmonicznych	930025	540.000,-
Cyfrowy miernik częstotliwości do odbiornika VHF/UHF	926001-2	410.000,-	RS232/Centronics - konwerter	930134	560.000,-
Lutowica do SMD	930065	350.000,-	Sampler do Amiga	920074	230.000,-
Multimetr o rozmytej logice - 1	920049-2	700.000,-	Jednopłytkowy komputer 80C535	924046	560.000,-
Miernik amperogodzin	930068	510.000,-	Konwerter 950...1750MHz	UPBS1	80.000,-
Grudzień 1993					
Płytki drukowane					
Sterowanie zapisu głosem	934039	240.000,-	Automatyczny częstotściomierz cyfrowy	930034	500.000,-
Wzmocniacz mocy z filtrem pasmowym mowy	930071	270.000,-	Liniiowy miernik temperatury	920150	280.000,-
Precyzyjny zegar do komputera (płytką z dyskietką 1871)	930058 +	480.000,-	EPROMy, sterowniki, GALE		
Multimetr o rozmytej logice - 2 (płytką z dyskietką 1721)	920049-1 +	920.000,-	Eliminator blokady kopii	6321	1.680.000,-
Konwerter na niższy zakres pasma VHF	926087	620.000,-	Jednopłytkowy komputer 80C535	6061	800.000,-
Zasilacz-tester	930033	840.000,-	Dyskiety		
	920075-1	180.000,-	Jednopłytkowy komputer 80C535	1661	300.000,-
Dyskiety					
Precyzyjny zegar do komputera	1871	340.000,-	Maj 1994		
Multimetr o rozmytej logice	1721	300.000,-	Płytki drukowane		
Styczeń 1994					
Płytki drukowane					
Wzmocniacz średniej mocy na HEXFET'ach	930102	590.000,-	Programator PIC	940048+	2.900.000,-
Przełącznik sygnałów wizyjnych (SCART)	930122	620.000,-	U2400B - ładowarka akumulatorów NiCd	920098	355.000,-
Mikser stereo	UPBS-1	90.000,-	Sygnalizacja siecią - cz.1 odbiornik	940021-1	460.000,-
Wyłącznik mocy I ² C	930091	260.000,-	Zegar MINI-MICRO	930055	338.000,-
Przełącznik modułów ROM do Atari ST	930005	1.220.000,-	EPROMy, sterowniki, GALE		
Multimetr o rozmytej logice, cz. 3. (cztery płytki)	920048	brak	Programator PIC	7161	2.250.000,-
Luty 1994					
Płytki drukowane					
Mikrosterownik 535 z emulatorem EPROMu (płytką + GAL + PROM ESS6312)	930103+	1.450.000,-	Kurs programowania 80C535 (EPROM + dyskietka)	6221	765.000,-
Tester I ² C (płytką + GAL ESS6342)	930128+	1.100.000,-	Zegar MINI-MICRO - budzik	7111	520.000,-
Autoboster	936077	160.000,-	Zegar MINI-MICRO - zegar ciemniowy	7121	520.000,-
Regulator obrotów dla wiertarek	936060	310.000,-	Zegar MINI-MICRO - minutnik kuchenny	7131	520.000,-
Hygrometr cyfrowy (płytką + EPROM ESS6302)	930104+	870.000,-	Dyskiety		
Tani fazomierz (płytką główną)	930046	280.000,-	Kurs programowania 80C535	1811	400.000,-
Tani fazomierz (płytką woltomierza panelowego)	920018	190.000,-	Czerwiec 1994		
Mini przedwzmacniacz	930106	900.000,-	Płytki drukowane		
Ładowarka ogniwo nikielowo-kadmowych z mikrokontrolerem (płytką + zaprogramowany µC ST62E15)	920162	750.000,-	Wzmocniacz słuchawkowy	P-940016	160.000,-
Wskaźnik widnia sygnału	920151	490.000,-	Inteligentny kasownik pamięci EPROM	P-940058-1	70.000,-
Marzec 1994					
Płytki drukowane					
Dekoder systemu radiowego (RDS) (płytką z EPROMem 6331)	930121+	950.000,-	Sygnalizacja siecią energetyczną, cz. 2 - nadajnik	940021-2+	1.530.000,-
4-krotny przetwornik C/A dla komputerów PC	930040	1.542.000,-	Tuner TV VHF/UHF, cz. 2	930064+	2.630.000,-
			Różnicowa sonda oscyloskopowa	940018	357.000,-
			Lampa stroboskopowa	P-940022	165.000,-
			Monitor kanałów MIDI	P-930059	110.000,-
			Ściemniacz do oświetlenia halogenowego	P-940034	45.000,-
			EPROMy, sterowniki, GALE		
			Sygnalizacja siecią energetyczną, cz. 2 - nadajnik	6371	610.000,-
			Tuner TV VHF/UHF, cz. 2	7141	1.185.000,-
			Dyskiety		
			Sygnalizacja siecią energetyczną	1911	450.000,-
			Lipiec 1994		
			Płytki drukowane		
			Wzmocniacz mocy High-End 100W		
			- płytką układu pomocniczego	P-930039	60.000,-
			- płytką główną wzmacniacza	P-920135-1	180.000,-
			- płytką układu zabezpieczającego	P-920135-2	95.000,-
			Korektor cyfrowych sygnałów audio	920169	625.000,-
			Płytką rozszerzenia do mikrosterownika 535	940025+	950.000,-
			Sprzęg małej mocy TTL-RS232	P-920127	30.000,-
			Układ sterujący dostępem do wspólnej drukarki	P-920011	140.000,-
			Cyfrowa skala częstotliwości do odbiorników KF	P-920161	160.000,-
			Dyskiety		
			Płytką rozszerzenia do mikrosterownika 535	1941	450.000,-
			Sierpień 1994		
			Płytki drukowane		
			Karta z procesorem 68HC11	930123	340.000,-

Uwaga: Pozycje oznaczone kodem ze znakiem + są realizowane tylko w komplecie z software'm.

4 x USKA

W świecie elektroniki o sukcesie decyduje **szybkość działania**. Nawet najbardziej udane konstrukcje po kilku miesiącach tracą miejsce na "łisście przebojów", a zainteresowanie rynku zwraca się ku innym nowościom. Sukcesy odnoszą ci, którzy pierwsi wprowadzili nowość na rynek. Sukcesy odnoszą **dobrze poinformowani** o najnowszych rodzajach układów scalonych i ich aplikacjach. To proste - sukcesy odnoszą stali Czytelnicy naszego biuletynu

Układy Scalone - Katalog Aktualności.

W ciągu dwóch lat istnienia USKA osiągnęła kilkutyśieczny nakład. Okazało się, że publikacja danych katalogowych i not aplikacyjnych

Tylko śledząc regularnie zawartość biuletynu USKA nie przeoczysz żadnej nowości na rynku układów scalonych.

nowych układów jest bardzo przydatna dla wielu elektroników. Niektóre typy układów scalonych zostały "wylansowane" na rynku krajowym dzięki publikacjom w naszym biuletynie informacyjnym. Dotychczas USKA zawierała głównie układy do sprzętu radiowo-telewizyjnego i audio-video (**RTV i AV**). W roku 1994 rozpoczęliśmy wydawanie trzech dodatkowych tytułów: Układy Analogowe (**UA**), Układy Cyfrowe (**UC**) oraz μC i pamięci (μC). Seria czterech zeszytów, o objętości 48 stron każdy, jest wydawana co 2 miesiące. Cena zeszytu, w sprzedaży wysyłkowej lub w sklepie firmowym AVT (W-wa, ul. Prosta 69) wynosi 55.000 zł.

Niezwykle atrakcyjne są warunki prenumeryaty zeszytów USKA - po cenie zbytu **44.000 zł**.

Drogi Czytelniku!

Przyjmujemy zamówienia na prenumeratę miesięczników: **Elektronika Praktyczna (EP)**, **Elektor Elektronik (EE)** oraz dwumiesięcznika **Układy Scalone - Katalog Aktualności (USKA)**.

Dla miesięczników **EP i EE** proponujemy trzy możliwości:

1. **prenumeratę roczną** (12 numerów),
2. **prenumeratę półroczną** (6 numerów),
3. **prenumeratę kwartalną** (3 numery).

Prenumerata jest przyjmowana od najbliższego numeru po otrzymaniu przelewu przez wydawnictwo. Należy koniecznie **zaznaczyć, czy jest to kontynuacja prenumeryaty, czy też pierwsza wpłata**, aby uniknąć podwójnej wysyłki.

Dla dwumiesięcznika **USKA** proponujemy tylko prenumeratę roczną, na 6 numerów wydawanych w roku 1994 (łącznie z numerami już wydanymi), przy czym można dokonać wyboru dowolnych tytułów spośród 4 serii tematycznych tego biuletynu.

W cenę prenumeryaty jest wliczony koszt przesyłki.

Aby zaprenumerować jedno z naszych czasopism (lub kilka jednocześnie) należy wpłacić odpowiednią kwotę (wylczoną za pomocą tabelki na przekazie) na nasze konto bankowe. Najlepiej skorzystać z zamieszczonego niżej przekazu. Ponieważ docierający do nas odcinek przekazu jest traktowany jako zamówienie, prosimy o **bardzo wyraźne napisanie DRUKOWANYMI LITERAMI** na wszystkich odcinkach przekazu: imienia, nazwiska i dokładnego adresu z kodem pocztowym. Prosimy o dokładne wypełnienie obu stron przekazu. Gwarantujemy wysłanie wszystkich zamówionych i opłaconych numerów bez konieczności dopłaty, gdy wzrośnie cena pisma.

PRENUMERATA ZAGRANICZNA	
pism	
"Elektronika Praktyczna", "Elektor Elektronik" oraz	
biuletynu "Układy Scalone - Katalog Aktualności"	
Ceny prenumeryaty zagranicznej (w markach niemieckich):	
"Elektronika Praktyczna"	"Elektor Elektronik"
- roczna 48DM	56DM
- półroczna 30DM	35DM
"USKA" - komplet czterech zeszytów:	
- roczna 168DM	
Aby zaprenumerować któreś z naszych czasopism, należy wpłacić odpowiednią kwotę na konto:	
AVT-Korporacja Sp. z o.o., ul. Prosta 69, 00-838 Warszawa	
Bank PKO BP XV O/W-wa, Al. Jerozolimskie 7 00-950 Warszawa	
Nr konta	1658-196657-136
	SWIFT CODE BPKO PL PW
Prosimy o wyraźne zaznaczenie, czy jest to prenumerata roczna, czy półroczna, oraz o napisanie miesiąca rozpoczęcia prenumeryaty. Do ceny prenumeryaty należy doliczyć koszty przesyłki pocztowej:	
- Europa - 3DM za 1 egz.	
- Ameryka Pn, Pd, Afryka, Azja - 8DM za 1 egz.	
- Australia - 14 DM za 1 egz.	

UWAGA! Na tych samych blankietach można również dokonać wpłaty na zakup numerów archiwalnych **EP** (kompletny rocznik 1993 lub dowolne numery) i **EE** (dowolne numery). Należy wyraźnie wpisać numery zamawianych pism i wpłacić kwotę równą ilości zamawianych egzemplarzy x cena (28.000 zł dla EP/93, 32.000 zł dla EP1,2,3,4/94, 36.000 zł dla EP5/94 i dalszych, 42.000 zł dla EE).

	<input type="checkbox"/> po raz pierwszy	<input type="checkbox"/> kontynuacja
"Elektronika Praktyczna"	Prenumerata	Cena 1 numeru x ilość numerów
	roczna	32.000 x 12 = 384.000
	półroczna	34.000 x 6 = 204.000
	kwartalna	36.000 x 3 = 108.000
	Arch. nr	
"Elektor Elektronik"	Prenumerata	Cena 1 numeru x ilość numerów
	roczna	32.000 x 12 = 384.000
	półroczna	38.000 x 6 = 228.000
	kwartalna	42.000 x 3 = 126.000
	Arch. nr	
Katalog USKA	Prenumerata	Cena 1 numeru x ilość numerów
	RTV i AV nr 1...6 /94	44.000 x 6 = 264.000
	Analogowe nr 1...6 /94	44.000 x 6 = 264.000
	Cyfrowe nr 1...6 /94	44.000 x 6 = 264.000
	μC nr 1...6 /94	44.000 x 6 = 264.000

Warszawa, ul. Prosta 69, tel/fax 32-47-51
02-777 Warszawa 130, skr. poczt. 271

BIULETYN USKA

Seria czterech zeszytów, o objętości 48 stron każdy, jest wydawana co 2 miesiące. Cena detaliczna 55.000 zł.

Prenumerata zeszytów USKA - po cenie zbytu 44.000 zł (patrz str. 66).

RTV i AV 1/94: LA7520N/21N, LA7530N, LA7830, NE/SA605, LM833, SAB6456/T, SDA4212, SP4633, SP4731, U664B/BS, U664BSH, SFH505A, UM83520

UA 1/94: RC4151/52, CA3240, XR2208, NE5532, NE5533/34, TL080/81/82/84

UC 1/94: ICM7217/27, UM3750, UM3758, CMOS-4000

μC 1/94: RS232, ICL232, MC1488, MC1489, ET/M2716, M2732A, M2764A, M27128A, M27256, M27512

RTV i AV 2/94: LA7620/21, LA7820, LA7831, LA7850, TEA6300/T, TEA6310T, TEA6330T, ISD1100, ISD

UA 2/94: LF15x, U604xB, ICL7660,

ULN200xA, ULN280xA, ADC080x

UC 2/94: MC1450xx/SC413xx, CMOS-4000

μC 2/94: ET/M2716/ETC2716,

M2732A/ETC2732, M2764A/

TS27C64A, M27128A, M27256/

M27C256B, M27512/M27C512,

80C51

RTV i AV 3/94: ISD1200/1400,

ISD2500, LA7910, LA7950,

LM1871, LM1872

UA 3/94: ADC0801...0805,

ADC10662/664, MAX120/122,

NE/SE531

UC 3/94: UM3720, UM3721,

MC145030, MC145031...35,

CMOS-4000, 7400

μC 2/94: 80C51, M27C1001,

M27C2001, M27C4001, 8xC581



SERIA: KATALOGI UKŁADÓW SCALONYCH



Zestawienie odpowiedników układów scalonych z całego świata, 380 stron B5. Cena detaliczna 167.000 zł, hurtowa 119.000 zł



Rysunki obwodów i opis wyprowadzeń ponad 2500 typów układów scalonych analogowych. Są to niemal wszystkie układy używane w sprzęcie powszechnie-chłonnym użytku. 250 stron B5. Cena detaliczna 98.000 zł, hurtowa 69.000 zł



Zestawienie wszystkich układów scalonych produkowanych na świecie (ponad 60000 typów). Katalog służy do identyfikacji producenta i grupy rodzajowej układu scalonego, a więc jest źródłem typu Master. 520 stron B5. Cena detaliczna 165.000 zł, hurtowa 118.000 zł

Książki są sprzedawane w sklepie firmowym AVT, Warszawa, ul. Prosta 69, oraz wysyłane pocztą na przedpłaty: cena książki + koszt przesyłki (35.000 zł).

Przedpłaty należy dokonać na konto AVT:

PKO BP XV O/W-wa 1658-196657-136.

Ceny hurtowe - od 10 egz.

SERIA: QUICK REFERENCE



PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

TV-SAT ELECTRONIC KONSTANTY SACHARCZUK

Oferujemy technologię SMD i konwencjonalną w ilościach hurtowych

- ✓ Procesory: 80C31, 8031, 80C49, 80C51, 8051, 8052, 80C52, 80C552, 80C562, 80C851, 80C652, 80C654, 80535, 8039, 8049, D87C51FB, 68HC05, 68HC11, 68HC25, 68070, P93C101 (QFP)...
- ✓ Pamięci: 8582 (DIP, SMD), 8594 (SMD), 24C04 (SMD), 24C08, EPROMY (nowe, używane) 6116, 62256 (SMD), 628128...
- ✓ Układy z serii TTL, LS, HC, HCT, CMOS (SMD i DIP)
- ✓ Układy liniowe: TDA: 4555, 4557, 4580, 4660, 4661, 4650, 4680, 1579, 3505, 3857, 4800, 4881, 5030, 5331, 8730, 9800, 9820... SAA: 4700, 7157, 7158, 7197, 5243E5231... TEA: 5500, 6200, 6320 (SMD)... U: 4058, 4030, 264, 2540, 2560, TCST2104 (opto), U263 (TFK)
- ✓ Układy syntezy SDA3202-2 (SMD), TSA5511 (SMD), SP5510, i dzielniki: TSA6057, SAB6456, SL1451 (TDA8730)
- ✓ STK, LA, LC - wzmacn. mocy (do 50W), inne
- ✓ Tranzystory i diody (głównie SMD)
- ✓ Kondensatory, rezystory (SMD), potencjometry
- ✓ Przekazniki: 1,2V; 5V; 12V → 1A i inne

01-957 WARSZAWA
ul. Szegedyńska 13A (budynek hotelu ACORA)
tel./fax: (0-22) 34-44-27

SYSTEM

✉ 87-115 Toruń 16
Katalogi dla firm - gratis

ELEMENTY ELEKTRONICZNE

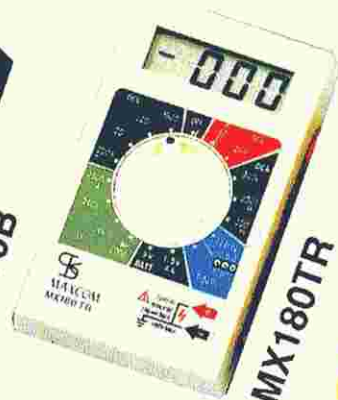
Wystarczy tel/fax (0-56) 480-222
zadzwoń! tel/fax (0-56) 456-222



MX620



MX170B



MX180TR



MX280

MULTIMETRY

3 1/2 cyfry LCD

Zamówienia prosimy kierować na adres:
02-777 Warszawa 130, skr. poczt. 271
tel. 32-14-01 w. 248 lub 32-33-48
fax 32-47-51



MX210



MX350



MX505



MX700

Parametr/funkcja	MX170B	MX180TR	MX210	MX280	MX350	MX505	MX620	MX700 do samochodu
NAPIĘCIE STAŁE	2000mV 20V 200V 1000V	2000mV 20V 200V 1000V	200mV 2000mV 20V 200V 1000V	200mV 2V 20V 200V 1000V	200mV 2V 20V 200V 1000V	200mV 2V 20V 200V 1000V	200mV 2V 20V 200V 1000V	200mV 2V 20V 200V
NAPIĘCIE ZMIENNE	200V 750V	200V 750V	200V 750V	200mV 2V 20V 200V 750V	2V 20V 200V 750V	200mV 2V 20V 200V 750V	200mV 2V 20V 750V	
PRĄD STAŁY	200μA 2000μA 200mA	200μA 2000μA 200mA	200μA 2000μA 20mA 200mA 2000mA 10A	2mA 20mA 200mA 20A	200mA 10A	200μA 20mA 200mA 10A	20μA 200μA 2mA 20mA 200mA 20A	200mA 2A 15A
PRĄD ZMIENNY				2mA 20mA 200mA 20A	200mA 10A	200μA 20mA 200mA 10A	20μA 200μA 2mA 20mA 200mA 20A	
REZYSTANCJA	2000Ω 20kΩ 200kΩ 2000kΩ	2000Ω 20kΩ 200kΩ 2000kΩ	200Ω 2000Ω 20kΩ 200kΩ 2000kΩ	200Ω 2kΩ 20kΩ 200kΩ 2MΩ 20MΩ	200Ω 2kΩ 20kΩ 200kΩ 2000kΩ	200Ω 2kΩ 20kΩ 200kΩ 2MΩ 20MΩ	200Ω 2kΩ 20kΩ 200kΩ 2MΩ 20MΩ	200Ω 2kΩ 20kΩ 200kΩ 20MΩ
POJEMNOŚĆ				2nF 20nF 200nF 2μF 20μF			2nF 20nF 200nF 2μF 20μF	
CZĘSTOTLIWOŚĆ				2kHz 20kHz 200kHz			2kHz 20kHz 200kHz 2MHz 20MHz	
TEMPERATURA						-20 C...1370°C		-20 C...1370°C
HFE								
TESTER CIĄGŁOŚCI	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	
WAGA	150g	150g	188g	300g	170g	292g		252g
WYMIARY	70x116x24mm	70x116x24mm	66x151x30mm	88x191x36mm	70x116x24mm	88x170x36mm		88x171x36mm
INNE FUNKCJE	tester baterii	tester baterii	test-generator			sonda do pomiaru temperatury	Pamięć wartości mierzonej, maks. 1 stanów logicznych	Pomiar obrotów i kąta zwarcia styków
CENA (bez VAT)	305.000	320.000	390.000	810.000	790.000	680.000	1.300.000	950.000